

02975.000139



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
YASUO SUDA) : Examiner: Unassigned
Application No.: 10/770,437) : Group Art Unit:
Filed: February 4, 2004) :
For: IMAGE TAKING APPARATUS) : April 15, 2004
AND LENS APPARATUS :
)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

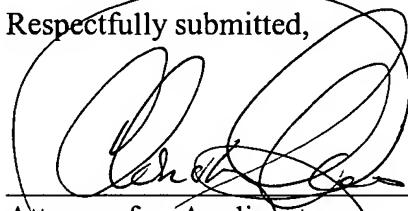
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are certified copies of the following foreign applications:

2003-033269, filed February 12, 2003; and

2004-022035, filed January 29, 2004.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 32,078

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

CPW\gmc

DC_MAIN 163477v1

CFV 00139

Appn. No. 10/170,437
Filed 2/5/04
Masuo Suda

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 2月12日
Date of Application:

出願番号 特願2003-033269
Application Number:

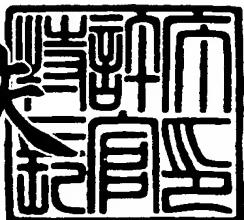
[ST. 10/C] : [JP 2003-033269]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2004年 3月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 250485

【提出日】 平成15年 2月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 13/36

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

【氏名】 須田 康夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067541

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸田 正行

【選任した代理人】

【識別番号】 100087398

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 勝文

【選任した代理人】

【識別番号】 100104628

【弁理士】

【氏名又は名称】 水本 敦也

【選任した代理人】

【識別番号】 100108361

【弁理士】

【氏名又は名称】 小花 弘路

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044716

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影レンズからの光束を複数の光束に分割する光分割手段と、前記撮影レンズからの光束によって形成される物体像を観察するためのファインダ光学系と、

前記物体像を撮像するための撮像素子と、位相差検出方式により前記撮影レンズの焦点調節状態を検出するための焦点検出ユニットとを有し、

前記光分割手段が、前記撮影レンズからの光束を前記ファインダ光学系および前記焦点検出ユニットに導く第1の状態と、前記撮影レンズからの光束を前記撮像素子および前記焦点検出ユニットに導く第2の状態との間で切り換わることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対物レンズの焦点調節機能と対物レンズによって形成される物体像の観察機能とを有する光学装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光学装置の1つである一眼レフカメラにおいて、光学ファインダを介して物体を観察するときには、対物レンズから射出した光束を、対物レンズの後方（像面側）の光路上に配置された反射ミラーで反射させて光路を変更し、ペンタプリズム等を含む光学ファインダ（OVF）に導いている。これにより、対物レンズを通過した光束によって形成される物体像を正像として見ることができる。このとき、反射ミラーは撮影光路上に斜設されている。

【0003】

一方、対物レンズを撮影用レンズとして使用する場合（撮影を行う場合）には、反射ミラーが撮影光路から瞬時に退避することで、対物レンズを通過した撮影

光束が撮像媒体（フィルムやCCD等の撮像素子）上に結像される。そして、撮影が終了すると、反射ミラーが撮影光路上に瞬時に斜設される。

【0004】

デジタルカメラでは、レリーズボタンの押圧操作に応じて、CCDやCMOSセンサなどの撮像素子に被写体像を所望の時間露光し、光電変換により得られた1つの静止画像を表す画像信号をデジタル信号に変換する。そして、変換されたデジタル信号に対してY/C処理などの所定の処理を施すことにより所定の形式の画像信号を得る。

【0005】

撮像された画像を表すデジタルの画像信号は、画像毎に半導体メモリに記録される。記録された画像信号は、随時読み出されてカメラの表示部に表示されたり、印刷可能な信号に再生されたり、ディスプレイ装置などに出力されて表示されたりする。

【0006】

上述したカメラのなかには、手動で位相差検出方式による焦点調節動作とコントラスト検出方式による焦点調節動作を選択できる一眼レフ方式のデジタルカメラがある（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

また、光学ファインダおよび電子ファインダ（EVF）を備えた一眼レフ方式のデジタルカメラにおいて、反射ミラーが撮影光路上に斜設されているときにはミラーで反射した光束に基づいて位相差検出方式の焦点検出を行い、反射ミラーが撮影光路上から退避しているときには撮影光束を受光する撮像素子の出力を用いてコントラスト検出方式の焦点検出を行うものがある（例えば、特許文献2参照）。

【0008】

この特許文献2で提案されているカメラでは、反射ミラーが撮影光路から退避した位置にあるときでも、撮像素子の出力に基づいて焦点調節を行いながら撮影画像の電子表示を行うことができる。したがって、撮影者は、例えば、有機ELディスプレイ上に電子表示された画像のピント状態を確認しながら撮影すること

が可能である。

【0009】

一方、合焦制御において、合焦方向（撮影レンズの駆動方向）の判定を高速化するために、撮像素子の光検出面に段差をもたせた構成の焦点調節装置がある（例えば、特許文献3参照）。すなわち、光路長を微小距離だけ異ならせて複数の画像信号を収集し、この収集された画像信号に基づいて合焦方向を判定する。そして、判定された合焦方向に向かって撮像レンズを合焦位置まで移動させる。

【0010】

また、レンズ装置内とカメラボディ内のそれぞれに位相差検出方式の焦点検出装置を備えたカメラシステムがある（例えば、特許文献4参照）。なお、位相差検出方式による焦点調節状態の検出方法が、例えば、特許文献5で提案されている。

【0011】

【特許文献1】

特開2001-275033号公報

【特許文献2】

特開2001-125173号公報

【特許文献3】

特開2001-215406号公報

【特許文献4】

特開2000-162494号公報

【特許文献5】

特公平5-88445号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上述した特許文献1、2で提案されているカメラでは、コントラスト検出方式による焦点調節を行っているが、この方法では合焦状態に至るまでに時間を要するといった問題がある。

【0013】

コントラスト検出方式による焦点調節は、撮像光学系によって形成された物体像の鮮鋭度を、撮像素子の出力に基づいて所定の関数で評価することによって求め、関数値が極値をとるよう撮影光学系の光軸位置を調節するものである。評価関数としては、隣接する画素の輝度信号の差の絶対値を焦点検出領域内で加算するもの、隣接する画素の輝度信号の差の2乗を焦点検出領域内で加算するもの、又はR、G、Bの各画像信号について隣接する画素の信号の差を同様に処理するもの等がある。

【0014】

このようなコントラスト検出方式による焦点調節においては、撮像光学系（フォーカシングレンズ）の光軸位置を僅かに移動させながら評価関数値を求めていくため、合焦状態になるまでにかなりの時間を要する。

【0015】

一方、上述した特許文献3で提案されている焦点調節装置では、合焦動作を高速化しているが、短光路長の画素と長光路長の画素とが混在するため、品位の高い画像を得ることができない。ここで、短光路長の画素と長光路長の画素との光路長差を短くすれば、画質を向上させることができるが、合焦制御における方向判定が難くなる。したがって、上記焦点調節装置では、高速な合焦制御と画質の向上を両立させることができない。

【0016】

上述した特許文献4で提案されているカメラシステムでは、位相差検出方式の焦点検出装置を備えているため、1回の焦点検出動作でデフォーカス量を知ることができる。このため、デフォーカス量に基づいて対物レンズ内のフォーカシングレンズを駆動すれば、通常、合焦状態に達するまでに1回のレンズ駆動で済み、極めて高速な焦点調節が可能となる。

【0017】

また、上記カメラシステムにおいて、連続撮影時には反射ミラーが撮影光路から退避した状態に維持され、フォーカルプレンシャッタが全開となり、焦点検出動作がレンズ装置内の焦点検出装置で行われる。したがって、反射ミラーが退避状態にあって、カメラボディ内の焦点検出装置が不作動の状態であっても、レン

ズ装置内の焦点検出装置における焦点検出に基づいて高速な焦点調節を行うことができる。

【0018】

しかしながら、上述したカメラシステムでは、焦点検出装置を2つ備えているため、大型化したりコスト高になったりしてしまう。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明の撮像装置は、撮影レンズからの光束を複数の光束に分割する光分割手段と、撮影レンズからの光束によって形成される物体像を観察するためのファインダ光学系と、物体像を撮像するための撮像素子と、位相差検出方式により撮影レンズの焦点調節状態を検出するための焦点検出ユニットとを有し、光分割手段が、撮影レンズからの光束をファインダ光学系および焦点検出ユニットに導く第1の状態と、撮影レンズからの光束を撮像素子および焦点検出ユニットに導く第2の状態との間で切り換わることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態であるカメラシステムについて図1から図7を参照しながら説明する。

【0021】

図6は、本実施形態であるカメラの概略構成を示す側方視断面図である。本実施形態のカメラは、CCDあるいはCMOSセンサなどの撮像素子を用いた単板式のデジタルカラーカメラであり、撮像素子を連続的又は単発的に駆動して動画像又は静止画像を表す画像信号を得る。ここで、撮像素子は、受光した光を画素毎に電気信号に変換して光量に応じた電荷を蓄積し、この蓄積された電荷を読み出すタイプのエリアセンサである。

【0022】

図6において、101はカメラ本体であり、この内部には以下に説明する部材が配置されて撮影が可能となっている。102はレンズ装置であり、この内部に

結像光学系 103 を有し、カメラ本体 101 に対して着脱可能となっている。レンズ装置 102 は、公知のマウント機構を介してカメラ本体 101 に電気的、機械的に接続される。

【0023】

カメラ本体 101 には、焦点距離の異なる複数のレンズ装置 102 が着脱可能であり、レンズ装置を取り換えることにより様々な画角の撮影画面を得ることが可能である。

【0024】

レンズ装置 102 は不図示の駆動機構を有しており、この駆動機構は結像光学系 103 の一部の要素であるフォーカシングレンズを光軸 L 1 方向に移動させることにより焦点調節を行わせる。ここで、フォーカシングレンズを柔軟性のある透明弹性部材や液体レンズで構成し、界面形状を変化させて屈折力を変えることにより焦点調節を行うようにすることもできる。

【0025】

また、レンズ装置 102 内には、光通過口の開口面積を変化させて撮影光束の光量を調節する絞り（不図示）と、この絞りを駆動する駆動機構（不図示）とが配置されている。

【0026】

106 はパッケージ 124 に収納された撮像素子である。結像光学系 103 から撮像素子 106 に至る光路中には、撮像素子 106 上に物体像の必要以上に高い空間周波数成分が伝達されないように結像光学系 103 のカットオフ周波数を制限する光学ローパスフィルタ 156 が設けられている。また、結像光学系 103 には赤外線カットフィルタも形成されている。

【0027】

撮像素子 106 で捉えられた物体像は、ディスプレイ装置（画像表示手段） 107 上に表示される。ディスプレイ装置 107 は、カメラ本体 101 の背面に取り付けられており、使用者がディスプレイ装置 107 に表示された画像を直接観察できるようになっている。ここで、ディスプレイ装置 107 を、有機EL空間変調素子や液晶空間変調素子、微粒子の電気泳動を利用した空間変調素子などで

構成すれば、消費電力を小さくかつ薄型にすることができる。

【0028】

撮像素子106は、增幅型固体撮像素子の1つであるCMOSプロセスコンパチブルのセンサ(CMOSセンサ)である。CMOSセンサの特長の1つとして、エリアセンサ部のMOSトランジスタと撮像素子駆動回路、A/D変換回路、画像処理回路といった周辺回路を同一工程で形成できるため、マスク枚数、プロセス工程がCCDと比較して大幅に削減できるということが挙げられる。また、任意の画素へのランダムアクセスが可能といった特長も有し、ディスプレイ表示用に間引いた読み出しが容易であって、高い表示レートでリアルタイム表示が行える。

【0029】

撮像素子106は、上記特長を利用し、ディスプレイ画像出力動作、高精彩画像出力動作を行う。

【0030】

111はハーフミラー(ミラー部材)であり、結像光学系103からの光束の一部をファインダ光学系(ペンタプリズム112や接眼レンズ109)に導くとともに、他の光束を透過させることにより、1つの光路を2つの光路に分割する。このハーフミラー111は可動型となっており、撮影光路上(L1上)に斜設されたり、撮影光路から退避したりする。105は、物体像の予定結像面に配置されたフォーカシングスクリーンである。112はペンタプリズムであり、ハーフミラー111からの光束を複数回反射(正立像に変換)させて接眼レンズ109に導く。

【0031】

109は、フォーカシングスクリーン105上に形成された物体像を観察するための接眼レンズであり、実際には後述するように3つのレンズ(図1の109a、109b、109c)で構成されている。フォーカシングスクリーン105、ペンタプリズム112、接眼レンズ109はファインダ光学系を構成する。

【0032】

ハーフミラー111の屈折率はおよそ1.5、厚さは0.5mmである。ハ

フミラー 111 の背後（撮像素子 106 側）には、可動型のサブミラー 122 が設けられており、ハーフミラー 111 を透過した光束のうち光軸 L1 近傍の光束を焦点検出装置 121 に向けて反射させている。

【0033】

サブミラー 122 は、後述する回転軸 125 を中心に回転可能であり、ハーフミラー 111 の動きに連動する。そして、サブミラー 122 は、後述する第2の光路状態および第3の光路状態において、ハーフミラー 111 およびサブミラー 122 を保持するミラーボックスの下部に収納される。

【0034】

104 は物体に照明光を照射する可動式の照明装置であり、使用時にはカメラ本体 101 から突出し、不使用時にはカメラ本体 101 内に収納される。

【0035】

113 はフォーカルプレンシャッタ（以下、シャッタと称す）であり、複数枚の遮光羽根で構成される先幕および後幕を有している。このシャッタ 113 において、非撮影時には光通過口となるアーチャ開口部を先幕又は後幕で覆うことで撮影光束を遮光しており、撮影時には先幕および後幕がスリットを形成しながら走行することで撮影光束を像面側に通過させる。

【0036】

119 は、カメラを起動させるためのメインスイッチである。120 は、2 段階の押圧操作が可能なレリーズボタンであり、半押しで撮影準備動作（焦点調節動作および測光動作等）が開始され、全押しで撮影動作が開始される。121 は焦点検出装置であり、位相差検出方式により焦点調節状態を検出する。

【0037】

123 はファインダモード切り換えスイッチであり、このスイッチ 123 の操作により光学ファインダモード（OVF モード）および電子ファインダモード（EVF モード）の設定を切り換えることができる。ここで、OVF モードでは、ファインダ光学系を介して物体像を観察することができ、EVF モードでは、ディスプレイ装置 107 を介して物体像を観察することができる。

【0038】

180は光学ファインダ内情報表示装置（情報表示手段）であり、フォーカシングスクリーン105上に所定の情報（撮影情報）を表示させる。これにより、撮影者は、接眼レンズ109を覗くことで物体像とともに所定の情報を観察することができる。

【0039】

上述した構成において、ハーフミラー111およびサブミラー122は、後述するようにファインダ光学系および焦点検出装置121に光を導くための第1の光路状態（第1の状態）と、撮像素子106および焦点検出装置121に光を導くための第2の光路状態（第2の状態）と、結像光学系103からの光をダイレクトに撮像素子106で受光させるための第3の光路状態（第3の状態）とからなる3つの状態を選択的にとることができる。

【0040】

第1の光路状態では、ハーフミラー111およびサブミラー122が撮影光路上に斜設されており、結像光学系103からの光が、ハーフミラー111で反射することによりファインダ光学系に導かれるとともに、ハーフミラー111を透過した光がサブミラー122で反射することにより焦点検出装置121に導かれる。これにより、第1の光路状態では、接眼レンズ109を介して物体像を観察することができるとともに、焦点検出装置121において焦点検出を行うことができる。

【0041】

第2の光路状態では、ハーフミラー111だけが撮影光路上に斜設されたままとなっており、結像光学系103からの光が、ハーフミラー111で反射することにより焦点検出装置121に導かれるとともに、ハーフミラー111を透過した光が撮像素子106に到達可能となっている。なお、サブミラー122は、撮影光路から退避した状態となっている。

【0042】

これにより、第2の光路状態では、撮像素子106の出力に基づいて撮影画像をディスプレイ装置107に表示させたり、撮影（連続撮影や動画撮影）を行ったりすることができるとともに、焦点検出装置121において焦点検出を行うこ

とができる。

【0043】

第3の光路状態では、ハーフミラー111およびサブミラー122が撮影光路上から退避しており、結像光学系103からの光が直接、撮像素子106に到達可能となっている。これにより、第3の光路状態では、撮像素子の106の出力に基づいて撮影画像をディスプレイ装置107に表示したり、撮影を行ったりすることができる。この撮影では、高精細な画像を生成することができ、撮影画像を拡大して大型プリントを行う場合等において好適である。

【0044】

上述した3通りの光路状態を高速で切り換えるために、ハーフミラー111は透明樹脂で構成され、軽量化が図られている。また、ハーフミラー111の裏面には複屈折性をもつ高分子薄膜が貼り付けられている。このため、第2の光路状態において、撮影画像をディスプレイ装置107でモニタする場合や高速連続撮影を行う場合には、撮像素子106の全画素を用いて撮像しないことに対応して、さらに強いローパス効果を付与する。

【0045】

なお、ハーフミラー111の表面に、可視光の波長よりも小さなピッチをもつ微細な角錐状の周期構造を樹脂によって形成し、いわゆるフォトニック結晶として作用させることによって、空気と樹脂との屈折率差による光の表面反射を低減し、光の利用効率を高めることも可能である。このように構成すると、第2の光路状態において、ハーフミラー111の表裏面での光の多重反射によってゴーストが発生するのを防ぐことができる。

【0046】

不図示の電磁モータとギア列からなるミラー駆動機構は、ハーフミラー111およびサブミラー122の位置を変化させることにより、光路状態を、第1の光路状態、第2の光路状態および第3の光路状態で切り換える。

【0047】

第2の光路状態における撮像では、後述するようにハーフミラー111およびサブミラー122が所定位置に保持されたままであり、ミラー駆動機構を作動さ

せる必要がないため、画像信号処理を高速化させることで超高速連続撮影を行うことができる。また、ディスプレイ装置107に画像が表示されているときでも、焦点調節を行うことができる。

【0048】

図7は、本実施形態であるカメラの電気的構成を示すブロック図である。このカメラは、撮像系、画像処理系、記録再生系および制御系を有する。まず、物体像の撮像、記録に関する部分から説明する。なお、同図において、図6で説明した部材と同じ部材については同一符号を付す。

【0049】

撮像系は、結像光学系103および撮像素子106を含み、画像処理系は、A／D変換器130、RGB画像処理回路131およびYC処理回路132を含む。また、記録再生系は、記録処理回路133および再生処理回路134を含み、制御系は、カメラシステム制御回路（制御手段）135、操作検出回路136および撮像素子駆動回路137を含む。

【0050】

138は、外部のコンピュータ等に接続して、データの送受信を行うための規格化された接続端子である。上記の電気回路は、不図示の小型燃料電池によって駆動される。

【0051】

撮像系は、物体からの光を結像光学系103を介して撮像素子106の撮像面に結像する光学処理系であり、レンズ装置102内の不図示の絞りと、必要に応じてシャッタ113における先幕および後幕の走行を調節し、適切な光量の物体光を撮像素子106に露光する。

【0052】

撮像素子106は、正方画素が長辺方向に3700個、短辺方向に2800個並べられ、合計約1000万個の画素数を有しており、各画素にR（赤色）G（緑色）B（青色）のカラーフィルタを交互に配して4画素が1組となる、いわゆるペイヤー配列を形成している。

【0053】

ペイヤー配列では、撮影者が画像を見たときに強く感じやすいGの画素をRやBの画素よりも多く配置することで、総合的な画像性能を上げている。一般に、この方式の撮像素子106を用いる画像処理では、輝度信号は主にGから生成し、色信号はR、G、Bから生成する。

【0054】

撮像素子106から読み出された画像信号は、A/D変換器130を介して画像処理系に供給される。A/D変換器130は、露光した各画素の信号の振幅に応じて、例えば10ビットのデジタル信号に変換して出力する信号変換回路であり、以降の画像信号処理はデジタル処理にて実行される。

【0055】

画像処理系は、R、G、Bのデジタル信号から所望の形式の画像信号を得る信号処理系であり、R、G、Bの色信号を輝度信号Yおよび色差信号（R-Y）、（B-Y）にて表されるYC信号などに変換する。

【0056】

RGB画像処理回路131は、A/D変換器130を介して撮像素子106から受けた3700×2800画素の画像信号を処理する信号処理回路であり、ホワイトバランス回路、ガンマ補正回路、補間演算による高解像度化を行う補間演算回路を有する。

【0057】

YC処理回路132は、輝度信号Yおよび色差信号R-Y、B-Yを生成する信号処理回路である。この処理回路132は、高域輝度信号YHを生成する高域輝度信号発生回路、低域輝度信号YLを生成する低域輝度信号発生回路、および色差信号R-Y、B-Yを生成する色差信号発生回路で構成されている。輝度信号Yは、高域輝度信号YHと低域輝度信号YLを合成することによって形成される。

【0058】

記録再生系は、メモリ（記録媒体）への画像信号の出力と、ディスプレイ装置107への画像信号の出力とを行う処理系である。記録処理回路133は、メモリへの画像信号の書き込み処理および読み出し処理を行う。再生処理回路134

は、メモリから読み出した画像信号を再生して、ディスプレイ装置 107 に出力する。

【0059】

また、記録処理回路 133 は、静止画像および動画像を表す YC 信号を所定の圧縮形式（例えば、JPEG 形式）にて圧縮するとともに、圧縮データを読み出した際に圧縮データを伸張する圧縮伸張回路を有する。圧縮伸張回路は、信号処理のためのフレームメモリなどを含み、このフレームメモリに画像処理系からの YC 信号をフレーム毎に蓄積して、それぞれ複数のブロック毎に読み出して圧縮符号化する。圧縮符号化は、例えば、ブロック毎の画像信号を 2 次元直交変換、正規化およびハフマン符号化することにより行われる。

【0060】

再生処理回路 134 は、輝度信号 Y および色差信号 R-Y、B-Y をマトリックス変換して、例えば RGB 信号に変換する回路である。再生処理回路 134 によって変換された信号は、ディスプレイ装置 107 に出力され、可視画像が表示（再生）される。

【0061】

再生処理回路 134 およびディスプレイ装置 107 は、Bluetooth などの無線通信回線を介して接続することができ、このように構成すれば、カメラで撮像した画像を離れたところからモニタすることができる。

【0062】

一方、制御系の一部である操作検出回路 136 は、リリーズボタン 120 やファインダモード切り替えスイッチ 123 等の操作を検出する。また、カメラシステム制御回路 135 は、操作検出回路 136 の検出信号に応じてハーフミラー 111 やサブミラー 122 を含むカメラ内の各部材の駆動を制御し、撮像の際のタイミング信号などを生成して出力する。

【0063】

撮像素子駆動回路 137 は、カメラシステム制御回路 135 の制御の下に撮像素子 106 を駆動する駆動信号を生成する。情報表示回路 142 は、光学ファイバ内情報表示装置 180 の駆動を制御する。

【0064】

制御系は、外部操作に応じて撮像系、画像処理系および記録再生系における角回路の駆動を制御する。例えば、制御系は、リリーズボタン120が押圧操作されたことを検出して、撮像素子106の駆動、RGB画像処理回路131の動作、記録処理回路133の圧縮処理などを制御する。また、制御系は、ファインダ内情報表示回路142によって光学ファインダ内に表示される情報における各セグメントの状態を制御する。

【0065】

次に、焦点調節に関する部分について説明する。カメラシステム制御回路135には、AF制御回路140およびレンズシステム制御回路141が接続されている。これらの制御回路は、カメラシステム制御回路135を中心にして各自の処理に必要とするデータを相互に通信している。

【0066】

AF制御回路140は、撮影画面上の所定の位置に設けられた焦点検出領域に対応する焦点検出用センサ167の信号出力を受けることにより焦点検出信号を生成し、結像光学系103の合焦状態（デフォーカス量）を検出する。

【0067】

デフォーカス量が検出されると、このデフォーカス量を結像光学系103の一部の要素であるフォーカシングレンズの駆動量に変換し、カメラシステム制御回路135を介してレンズシステム制御回路141に送信する。

【0068】

移動する物体に対しては、リリーズボタン120が押圧操作されてから実際の撮像動作が開始されるまでのタイムラグを勘案して、適切なレンズ停止位置を予測した結果に基づいてフォーカシングレンズの駆動量を指示する。また、カメラ本体101内に設けられ、物体の輝度を検出する輝度検出装置（不図示）の検出結果に基づいて、物体の輝度が低く、十分な焦点検出精度が得られないと判定したときには、照明装置104又は不図示の白色LEDや蛍光管によって物体を照明する。

【0069】

レンズシステム制御回路 141 は、カメラシステム制御回路 135 から送られたフォーカシングレンズの駆動量を受信すると、レンズ装置 102 内の不図示の駆動機構によってフォーカシングレンズを光軸 L1 方向に移動させるなどの動作を行い、焦点調節を行う。

【0070】

A F 制御回路 140 において物体にピントが合ったことが検出されると、この検出情報はカメラシステム制御回路 135 に伝えられる。このとき、レリーズボタン 120 が押圧操作されていれば、上述したように撮像系、画像処理系、記録再生系により撮像制御が行われる。

【0071】

図 1 から図 5 は、本実施形態であるカメラの縦断面図である。これらの図では、主にハーフミラー 111 およびサブミラー 122 の駆動機構（ミラー駆動機構）の動作を時系列で示している。なお、図 6 および図 7 で説明した部材と同じ部材については同一符号を付す。

【0072】

図 3 を用いてミラー駆動機構の構成について説明する。図 3 は、カメラが第 1 の光路状態にあるときの図を示している。

【0073】

同図において、101 はカメラ本体、102 はレンズ装置、103a は結像光学系を構成する複数のレンズのうちの最も像面側に位置するレンズ、105 はファインダ光学系のフォーカシングスクリーンである。164 は焦点検出装置 121 における光束の取り込み窓となるコンデンサーレンズ、107 はディスプレイ装置である。163 は、ファインダ光学系の光路内に進退可能なアイピースシャッタ（遮光部材）である。

【0074】

可動型のハーフミラー 111 は、不図示のハーフミラー受け板に保持されている。このハーフミラー受け板にはピン 173、174 が設けられており、ハーフミラー 111 およびピン 173、174 はハーフミラー受け板を介して一体となって移動可能となっている。

【0075】

170はハーフミラー駆動レバー、171はハーフミラー支持アームである。ハーフミラー駆動レバー170は、回転軸170aに対して回転可能に支持されており、ハーフミラー支持アーム171は、回転軸171aに対して回転可能に支持されている。

【0076】

ハーフミラー駆動レバー170は、不図示の動力伝達機構を介して駆動源に連結されており、駆動源からの駆動力を受けることにより回転軸170aを中心に回転することができる。また、ハーフミラー支持アーム171は、接続部171bを介してミラーボックスの対向する壁面側にある略同一形状の構造と接続されている。

【0077】

ハーフミラー支持アーム171の先端に設けられた貫通孔171cには、不図示のハーフミラー受け板に設けられたピン173が摺動可能に係合している。これにより、ハーフミラー111は、ハーフミラー受け板を介して貫通孔171cを中心に回動可能となっている。また、ハーフミラー受け板のうちピン173とピン174の中間位置には、不図示のトーションバネによって矢印A方向の付勢力が付与されている。

【0078】

第1の光路状態（図3）においては、ミラーストップ（トップ部材）160、161が、撮影光路外であってハーフミラー111の移動軌跡内に進入した状態にある。この状態にあるとき、ハーフミラー111は、トーションバネによる矢印A方向の付勢力を受けることにより、ミラーストップ160、161に当接して位置決めされる。これにより、ハーフミラー111は、撮影光路上に斜設された状態となる。

【0079】

ここで、ピン173は、ハーフミラー駆動レバー170の第1カム面170bに当接しておらず、ピン174はハーフミラー駆動レバー170の第2カム面170cに当接していない。

【0080】

また、サブミラー122は回転軸125周りの回転が抑制された状態で、ハーフミラー111の背後に位置している。

【0081】

上述した第1の光路状態において、結像光学系103から射出した光束のうちハーフミラー111で反射した光束はファインダ光学系に導かれ、ハーフミラー111を透過した光束はハーフミラー111の背後にあるサブミラー122で反射して焦点検出装置121に導かれる。

【0082】

ミラーストップ160、161がハーフミラー111の移動軌跡から退避したときや、ハーフミラー駆動レバー170が図3中時計回りに回転したときには、不図示のトーションバネによる矢印A方向の付勢力により、ピン173はハーフミラー駆動レバー170の第1カム面170bに当接し、ピン174はハーフミラー駆動レバー170の第2カム面170cに当接する。

【0083】

そして、ピン173、174はそれぞれ、ハーフミラー駆動レバー170の回転量に応じて、第1カム面170bおよび第2カム面170cに沿って移動する。これにより、ハーフミラー111の姿勢が変化する。

【0084】

すなわち、ハーフミラー駆動レバー170の回転に連動してハーフミラー支持アーム171が回転する。そして、ハーフミラー駆動レバー170およびハーフミラー支持アーム171にピン173、174を介して連結しているハーフミラー受け板が作動し、ハーフミラー受け板とともにハーフミラー111が作動する。

【0085】

図1から図5は、ハーフミラー111やサブミラー122の動作を示す図である。図1は、第2の光路状態を示し、図2は、第1の光路状態から第2の光路状態への移行過程を示す。図4は、第1の光路状態から第3の光路状態への移行過程を示し、図5は第3の光路状態を示す。

【0086】

第1の光路状態（図3）にあるとき、ハーフミラー111およびサブミラー122は、上述したように結像光学系103から射出された物体光を、ファインダ光学系および焦点検出装置121に導くように作用する。

【0087】

また、第2の光路状態にあるときには、ハーフミラー111が結像光学系103から射出された物体光を、撮像素子106および焦点検出装置121に導くように作用する。さらに、第3の光路状態にあるときには、ハーフミラー111およびサブミラー122が撮影光路から退避する。

【0088】

次に、本実施形態のカメラにおける撮影シーケンスについて図8を用いて説明する。

【0089】

ステップS1では、メインスイッチ119が操作（ON状態）されるまで待機し、操作されることでステップS2に進む。ステップS2では、カメラ本体101内の各種電気回路に電流を供給（起動）する。

【0090】

ステップS3では、設定されているファインダモードを判別し、OVFモードに設定されている場合にはステップS4に進み、EVFモードに設定されている場合にはステップS5に進む。

【0091】

ステップS4では、光学ファインダ内情報表示装置180を駆動することにより、光学ファインダ内に設けられた表示部に所定の情報を表示させる。このOVFモードでは、接眼レンズ109を介して上記所定の情報とともに物体を観察することができる。

【0092】

ステップS5では、ディスプレイ装置107に画像や所定の情報を表示させる。このEVFモードでは、ディスプレイ装置107を介して上記所定の情報とともに物体を観察することができる。

【0093】

ここで、操作検出回路136によりファインダモード切り換えスイッチ123が操作されたことを検出した場合には、ファインダモードを切り換える。例えば、OVFモードからEVFモードに切り換えられた場合には、撮像系および画像処理系により、ディスプレイ装置107に画像（物体像）が表示される。

【0094】

ステップS6では、操作検出回路136の出力に基づいてレリーズボタン120が半押し操作されるのを検出するまで、すなわち、SW1がON状態になるまで待機し、SW1がON状態になることでステップS7に進む。

【0095】

ステップS7では、被写体輝度の測定（測光動作）が行われるとともに、焦点検出装置121において位相差検出方式による焦点調節状態の検出動作（焦点検出動作）が行われる。

【0096】

これらの検出結果は、カメラシステム制御回路135に送られ、露出値（シャッタ速度および絞り値）およびデフォーカス量が演算される。そして、演算されたデフォーカス量に基づいて、AF制御回路140およびレンズシステム制御回路141の制御により結像光学系103のフォーカシングレンズを駆動してピント合わせを行う。また、演算された絞り値に基づいて不図示の絞りを駆動して光通過口の開口面積を切り換える。

【0097】

ステップS8では、操作検出回路136の出力に基づいてレリーズボタン120が全押し操作されているか否か、すなわち、SW2がON状態となっているか否かを判別する。ここで、SW2がON状態になっていればステップS9に進み、OFF状態になっていればステップS6に戻る。

【0098】

ステップS9では、ミラー駆動機構を駆動することにより、ハーフミラー111およびサブミラー122を第3の光路状態（図5）とする。ステップS10では、先に演算されたシャッタ速度に基づいてシャッタ13を動作させることで撮

像素子106を露光し、ステップS11で画像処理系により高精細画像の取り込みを行う。

【0099】

なお、上述した撮影シーケンスは高精細画像の撮影を行う場合であり、高速連続撮影を行う場合には、上述したシーケンスとは一部異なるシーケンスとなる。すなわち、ハーフミラー111およびサブミラー122は第2の光路状態（図1）となり、シャッタ113はアパーチャ開口部を開いたままとなる。

【0100】

このとき、結像光学系103からの光束は、ハーフミラー111により焦点検出装置121に反射される成分と、ハーフミラー111を透過する成分とに分けられる。そして、ハーフミラー111を透過した成分が、撮像素子106で受光されることで撮影が行われる。連続撮影を行う際には、ミラー駆動機構を駆動することができないため、ハーフミラー111は同じ状態（図1の状態）に保持される。

【0101】

本実施形態のカメラは、撮像した画像をディスプレイ装置107上でモニタしているときにも、焦点検出装置121において位相差検出方式による焦点調節状態の検出を行うことにより、高速な焦点調節動作（フォーカシングレンズの合焦駆動）を行うことができるよう構成されている。

【0102】

次に、ファインダモードの切り換え動作について説明する。

【0103】

カメラ内の電気回路が動作している間は、各操作スイッチの状態が操作検出回路136を介して検出され、ファインダモード切り換えスイッチ123が操作されたことを検出すると、ファインダモード（OVFモードおよびEVFモード）の切り換え動作が直ちに開始される（図8のステップS3）。

【0104】

図9は、ファインダモードの切り換え動作を説明するためのフローチャートであり、以下、このフローに沿って説明する。

【0105】

ステップS100において、現在のファインダモードが検知され、ファインダモード切り換えスイッチ123の操作によりOVFモードからEVFモードへ切り換えられたときには、ステップS101へ移行する。一方、ファインダモード切り換えスイッチ123の操作により、EVFモードからOVFモードへ切り換えられたときにはステップS111へ移行する。

【0106】

まず、OVFモードからEVFモードに切り換えられた場合について説明する。

【0107】

OVFモードにおいては、ハーフミラー111およびサブミラー122からなる光路分割系が第1の光路状態（図3）となっている。EVFモードでは、光学ファインダに物体光を導かないとため、まず、ステップS101において、カメラシステム制御回路135は、不図示の駆動源を駆動することによりアイピースシャッタ163を閉じ動作させる。すなわち、アイピースシャッタ163を、レンズ109bおよびレンズ109c間におけるファインダ光路上に進入させる。

【0108】

これは、EVFモードが設定されているときに接眼レンズ109を介して物体像が見えなくなるのを撮影者がカメラの故障と誤解しないようにするためと、光学ファインダからの逆入光が撮像素子106に入射することによりゴーストが発生するのを防ぐためである。

【0109】

ステップS102では、ファインダ内情報表示装置180の駆動制御により光学ファインダ内の情報表示を非表示状態とする。これは、ステップS101において、すでにアイピースシャッタ163を閉じ状態としているため、光学ファインダ内に情報表示を行っても撮影者はこの表示を見ることができないからである。これにより、電力消費を軽減して電池の消耗を抑えることができる。

【0110】

ステップS103では、ミラー駆動機構を動作させることにより、ハーフミラ

－111を第2の光路状態（図1）に移行させるのに備えて、サブミラー122をミラーボックスの下部に退避させる（図1）。

【0111】

ステップS104では、ミラーストップ160、161をハーフミラー111の移動軌跡上から退避させる。ミラーストップ160、161が退避した後、ステップS105では、ミラー駆動機構によりハーフミラー駆動レバー170を反時計方向に回転させる。これにより、ハーフミラー111は、不図示のトーションバネによる矢印A方向の付勢力を受けることで、図2に示す状態を経て第2の光路状態（図1）となる。

【0112】

ハーフミラー111が第2の光路状態にあるときには、結像光学系103からの光束のうち一部の光束がハーフミラー111で反射して焦点検出装置121に導かれる。また、他の光束は、ハーフミラー111を透過して撮像素子106側に向かう。

【0113】

第2の光路状態では、ハーフミラー111が、トーションバネによる矢印A方向の付勢力を受けることにより、撮影光路外に配置されたミラーストップ175、176に当接して位置決めされる。このとき、ピン173は、ハーフミラー駆動レバー170の第1カム面170bに当接しておらず、ピン174は、ハーフミラー駆動レバー170の第2カム面170cに当接していない。

【0114】

ハーフミラー111の反射面の位置は、第1の光路状態においてサブミラー122の反射面があった位置となっている。このように構成することで、サブミラー122（第1の光路状態）により焦点検出装置121に導かれる反射光と、ハーフミラー111（第2の光路状態）により焦点検出装置121に導かれる反射光とのズレを無くし、焦点検出領域の位置がほとんど変化しないようにすることができる。

【0115】

ここで、ハーフミラー111を透過した光束が撮像素子106上で結像される

ことで形成される物体像のピント位置は、物体光がハーフミラー111を透過しない場合のピント位置に比べて若干ずれがあることがある。このため、ステップS106では、ピント位置のずれを補正するために、ピント補正モードを起動する。

【0116】

第1の光路状態において、焦点検出装置121は、ハーフミラー111およびサブミラー122が撮影光路から退避（第3の光路状態）したときに、物体像が撮像素子106上にシャープに結像するように焦点検出信号を出力している。

【0117】

これに対して、第2の光路状態でピント補正モードがオン状態にあるときは、ハーフミラー111を透過して撮像素子106上に投影された物体像がシャープに結像するように焦点検出装置121の焦点検出信号を補正する。これにより、第2の光路状態でピント補正モードが設定されている場合、第2の光路状態におけるフォーカシングレンズの合焦位置は、焦点検出装置121の焦点検出信号を補正した分だけ、第3の光路状態におけるフォーカシングレンズの合焦位置に対してずれる。

【0118】

したがって、EVFモードが設定されている状態においてレリーズボタン120が全押し操作されて撮像動作がスタートし、第2の光路状態から第3の光路状態に切り換わるときには、これと同期してシャッタ113の先幕駆動機構をチャージ（シャッタ113を閉じ状態）するとともに、ピント補正モードにより物体像のピント位置を補正した分だけフォーカシングレンズを元の位置（第3の光路状態における合焦位置）に戻す。その後、シャッタ113を所定の時間だけ開いて撮像素子106による撮像を行う。

【0119】

このように構成することにより、第2の光路状態においてディスプレイ装置107に表示された画像に基づいてピントの状態を正確に確認した上で、第3の光路状態でピントの合った画像を撮像することができる。

【0120】

ステップS107では、シャッタ113の先幕だけを走行させてバルブ露光状

態にして撮像素子116に連続的に物体光を導き、ディスプレイ装置107上に画像を表示するための撮像を可能にする。ステップS108では、ディスプレイ装置107の電源を投入する。

【0121】

ステップS109では、撮像素子106にて連続的に物体像を撮像し、ディスプレイ装置107上でリアルタイム表示を開始し、一連のファインダ切り換え処理をリターンする。

【0122】

EVFモード（第2の光路状態）では、結像光学系103から射出された物体光がハーフミラー111での屈折作用を受けるため、ディスプレイ装置107上にリアルタイム表示される物体の電子画像は、第3の光路状態において実際に撮像される画像に比べて僅かに上下方向にずれる。

【0123】

図12は、第2の光路状態でディスプレイ装置107上に表示される画像と、第3の光路状態で実際に撮影される画像とのズレを説明するための図である。

【0124】

同図において、190は第2の光路状態で撮像される撮像範囲、すなわち、リアルタイム表示の際にディスプレイ装置107に出力可能な撮影画像の範囲である。191は、第3の光路状態で撮像される撮像範囲である。

【0125】

撮像範囲190と撮像範囲191は上下方向にシフトした関係にあり、その結果、ディスプレイ装置107には出力可能であるものの第3の光路状態で撮像されない領域190aが存在する。

【0126】

そこで、再生処理回路134は、図13に示すように図12の領域190aに相当する領域192を非表示状態とし、撮影範囲190全体をディスプレイ装置107で表示しないように処理する。こうすることによって、EVFモードでディスプレイ装置107に表示されているにもかかわらず実際には撮影されないという不具合を無くすことができる。

【0127】

次に、ステップS100におけるファインダモードの判別により、EVFモードからOVFモードへ切り換えるためにステップS111へ移行した場合について説明する。

【0128】

初期状態のEVFモードにおいては、ハーフミラー111とサブミラー122からなる光路分割系は第2の光路状態（図1）にあり、上述したようにディスプレイ装置107でリアルタイム表示が為されている。

【0129】

ステップS111では、ディスプレイ装置107の電源をオフ状態にするとともに、撮像素子106による撮像を停止する。ステップS112では、シャッタ113の後幕を走行させてシャッタ113を閉じ状態とし、撮影に備えて先幕・後幕駆動機構をチャージする。

【0130】

ステップS113では、ハーフミラー111の移動を可能にするためにミラーストップ160、161をハーフミラー111の移動軌跡から退避させる。

【0131】

ステップS114では、ハーフミラー駆動レバー170を図1中時計回りに回転させることにより、光路分割系であるハーフミラー111およびサブミラー122を図2の状態→図3の状態→図4の状態→図5の状態（第3の光路状態）となるように移動させる。

【0132】

ハーフミラー駆動レバー170が時計方向に回転すると、ピン174は第2カム面170cに押し込まれて移動し、ピン173は第1カム面170bに押し込まれて移動する。これにより、ハーフミラー支持アーム171が回転軸171aを中心に時計方向に回転するとともに、ハーフミラー111がピン173を中心に時計方向に回転する。

【0133】

ステップS115では、ミラーストップ160、161をハーフミラー111

の移動軌跡内に挿入させる。

【0134】

第3の光路状態までハーフミラー111を移動させてからミラーストップ160、161を挿入するので、ミラーストップ160、161の挿入に際してハーフミラー111と衝突することなく、ハーフミラー111の位置を切り換える際（OVFモードおよびEVFモード間の切り換え）の機構的信頼性を高くすることができる。

【0135】

なお、本実施形態ではハーフミラー111を第3の光路状態まで移動させていはるが、ミラーストップ160、161がハーフミラー111に衝突しなければよいため、ハーフミラー111を第3の光路状態に相当する位置の近傍まで移動させてもよい。

【0136】

ステップS116では、ハーフミラー駆動レバー170を図5中反時計回りに回転させることにより、ハーフミラー111を第3の光路状態（図5）から図4の状態を経て第1の光路状態（図3）とする。このとき、ハーフミラー111は、ミラー駆動機構内の不図示のバネの付勢力を受けてミラーストップ160、161に当接した状態となる。

【0137】

ステップS117では、アイピースシャッタ163を開く。

【0138】

ステップS118では、操作検出回路136からの出力に基づいてマニュアル（M）フォーカスモードに設定されているか否かを判別し、マニュアルフォーカスモードであればステップS107に移行し、マニュアルフォーカスモードではなくオートフォーカスモードであれば、ステップ120に進む。

【0139】

マニュアルフォーカスモードである場合には、焦点検出装置121を動作させる必要がなく、背景のボケ具合の把握が光学ファインダよりも電子画像表示の方が正確にできるので、ディスプレイ装置107でのリアルタイム表示を行うステ

ップS107に移行する。

【0140】

ステップS120では、焦点検出装置121に物体光を導くようにサブミラー122を所定の位置にセットする。すなわち、ミラーボックスの下部に収納（図5）されているサブミラー122を回転軸125を中心に回転させることにより、ハーフミラー111の背後に移動させる（図3）。

【0141】

ステップS121では、光学ファインダ内情報表示装置180の駆動制御により所定の情報をファインダ内に点灯表示し、一連のファインダ切り換え処理をリターンする。

【0142】

次に、焦点検出装置と焦点検出のための信号処理について説明する。

【0143】

図1から図5において、164はコンデンサーレンズ、165は反射ミラー、166は再結像レンズ、167は焦点検出用センサである。

【0144】

結像光学系103から射出し、ハーフミラー111（第2の光路状態のとき）又は、サブミラー122（第1の光路状態のとき）で反射した光束は、ミラーボックス下部のコンデンサーレンズ164に入射した後、反射ミラー165で偏向し、再結像レンズ166の作用によって焦点検出用センサ167上に物体の2次像を形成する。

【0145】

焦点検出用センサ167には少なくとも2つの画素列が備えられており、2つの画素列の出力信号波形の間には、焦点検出領域上に結像光学系103によって形成された物体像の結像状態に応じて、相対的に横シフトした状態が観測される。前ピン、後ピンでは出力信号波形のシフト方向が逆になり、相関演算などの手法を用いてこの位相差（シフト量）を方向を含めて検出するのが焦点検出（コントラスト検出方式）の原理である。

【0146】

図10と図11は、AF制御部140に入力された焦点検出用センサ167の出力信号波形を表す図である。横軸は画素の並びを、縦軸は出力値を表している。図10は物体像にピントが合っていない状態での出力信号波形を示し、図11は物体像にピントが合った状態での出力信号波形を示す。

【0147】

一般に、焦点検出のための光束は絞り開放の結像光束と同じではなく、結像光束の一部を使用して焦点検出が行われる。すなわち、焦点検出には暗いFナンバーの光束が用いられる。また、機構の誤差を考慮すると、撮像素子106の位置と焦点検出用センサ167の位置が厳密な意味で光学的に共役とはいえない。この結果、物体像にピントが合った状態であっても、2つの出力信号波形の間には僅かの初期位相差 Δ が残る（図11）。

【0148】

これは、先に説明した電子画像表示のピントをシャープにするためのピント補正モードでの補正（図9のステップS106）とは異なるものである。初期位相差 Δ の存在自体は、これを2像の相関演算で検出された位相差から差し引けば真の位相差を知ることができるので、通常問題とはならない。

【0149】

しかしながら、第1の光路状態におけるサブミラー122の反射面位置と、第2の光路状態におけるハーフミラー111の反射面位置が機構精度上完全には一致しないという問題があり、初期位相差 Δ も僅かに異なってくる。通常の部品加工精度では、およそ $30\mu\text{m}$ 程度は反射面がその法線方向にずれる可能性があり、この量を小さくしようとすると、部品加工のためのコストが極めて高くなる。

【0150】

そこで、第1の光路状態と第2の光路状態とで初期位相差 Δ をそれぞれ設定しておき、光路状態に応じて初期位相差 Δ の値を変更する。例えば、第1の光路状態および第2の光路状態における初期位相差 Δ をカメラシステム制御回路135内に設けられたメモリに格納しておく。そして、ミラー（ハーフミラー111およびサブミラー122）の位置を検出したり、ファインダモード（EVFモードおよびOVFモード）を検出したりすることで、第1の光路状態や第2の光路状

態における初期位相差 Δ を読み出すことができる。

【0151】

このように構成することによって、何れの光路状態の場合にも良好な精度で焦点検出を行うことが可能である。

【0152】

このように、まず初期位相差の考え方を使って、1組の信号の同一性を判別することで合焦状態の検知を行うことができる。また、相関演算を用いた公知の手法、例えば特許文献5で提案されている手法を用いて位相差を検出することにより、デフォーカス量を求めることができる。得られたデフォーカス量を結像光学系103のフォーカシングレンズを駆動すべき量に換算すれば、自動焦点調節が可能である。

【0153】

この方法では、フォーカシングレンズを駆動すべき量があらかじめ分かることで、通常、フォーカシングレンズの合焦位置への駆動はほぼ1回で済み、極めて高速な焦点調節が可能である。

【0154】

本実施形態のカメラによれば、第2の光路状態においてディスプレイ装置107上で物体像の電子画像表示を行う際にも、第1の光路状態と同様に焦点検出装置107において位相差検出方式による焦点調節状態の検出を行うことができ、高速な焦点調節動作（フォーカシングレンズの合焦駆動）を行うことができる。また、第2の光路状態で連続撮影や動画撮影を行うようにすることで、高速な焦点調節動作が可能となる。しかも、上述した特許文献4のように焦点検出装置を、レンズ装置およびカメラ本体にそれぞれ設ける場合に比べてカメラの小型化を図ることができるとともに、コスト高になるのを防止することができる。

【0155】

なお、本実施形態では、第2の光路状態（図1）において結像光学系103からの射出光をハーフミラー111により焦点検出装置121に導き、焦点検出装置121で位相差検出方式による焦点調節だけを行っているが、これに加えてハーフミラー111を透過した光を用いて撮像素子106でコントラスト検出方式

による焦点調節を行うようにしてもよい。

【0156】

例えば、まず位相差検出方式による焦点調節によりフォーカシングレンズを合焦位置の近傍に移動させるとともに、コントラスト検出方式による焦点調節によりフォーカシングレンズを合焦位置に停止させることができる。これにより、フォーカシングレンズを合焦位置近傍まで素速く移動させることができるとともに、合焦位置の精度を高めることができる。

【0157】

また、本実施形態ではレンズ装置102およびカメラ本体101からなるカメラシステムについて説明したが、レンズ装置およびカメラ本体が一体で構成されているカメラについても本発明を適用することができる。この場合、図7のレンズシステム制御回路141は不要となり、カメラシステム制御回路135によってレンズシステム制御回路141の制御動作が行われる。

【0158】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態であるカメラシステムについて説明する。

【0159】

第1実施形態では、第1の光路状態から直接、第2の光路状態に移行させているとともに、第2の光路状態から第1の光路状態に移行させる際には、第3の光路状態を経るようしている。

【0160】

これに対して、本実施形態では、第1の光路状態および第2の光路状態間で切り換えるときには、第3の光路状態を経るようになっており、この点で第1実施形態と異なっている。以下、第1実施形態と異なる部分について説明する。

【0161】

なお、分割光学系（ハーフミラー、サブミラーおよびミラー駆動機構）以外の他のカメラの構成については、第1実施形態におけるカメラの構成と概ね同様であり、第1実施形態で説明した部材と同じ部材については同一符号を用いる。

【0162】

図14は、本実施形態における分割光学系の動作を説明するための図である。同図において、(A)は第1の光路状態、(C)は第3の光路状態、(E)は第2の光路状態を示す図である。また、(B)は第1の光路状態から第3の光路状態への移行過程を重ね書きした図、(D)は第3の光路状態から第2の光路状態への移行過程を重ね書きした図である。

【0163】

これらの図において、L2は結像光学系103の光軸、206は撮像素子、211は可動式のハーフミラー、222はサブミラー、201は遮光板である。202はミラーストップであり、ハーフミラー211と当接することでハーフミラー211を第1の光路状態に保持する。203はミラーストップであり、ハーフミラー211と当接することでハーフミラー211を第2の光路状態に保持する。これらのミラーストップ202、203は、第1実施形態と異なりカメラ本体内に固定されている。

【0164】

図14 (A)に示す第1の光路状態において、ハーフミラー211は光軸L2上に斜設されており、不図示のバネの付勢力を受けてミラーストップ202に当接することで位置決めされている。また、ハーフミラー211の背後には、サブミラー222が位置している。

【0165】

この第1の光路状態は、第1実施形態と同様にカメラがOVFモードに設定されているときの状態であり、ファインダ光学系を介して物体像を観察することができるとともに、焦点検出装置121において位相差検出方式による焦点調節状態の検出を行うことができる。

【0166】

光軸L2に沿って図中左側に位置する結像光学系103からハーフミラー211に入射した光束は、一部がハーフミラー211の表面でカメラ上方(図中上方)に反射してファインダ光学系に導かれる。また、残りの光束はハーフミラー211を透過して、ハーフミラー211の背後に位置するサブミラー222でカメラ下方(図中下方)に反射して焦点検出装置121に導かれる。

【0167】

図14 (C) に示す第3の光路状態において、ハーフミラー211およびサブミラー222は、結像光束をけらないカメラ上方の位置に退避している。このとき、遮光板201は、ハーフミラー211のうちサブミラー222と重ならない領域を覆っており、サブミラー222とともにファインダ光学系からの逆入光を遮光している。これにより、ファインダ光学系からの逆入光が撮像素子206に入射するのを防止して、ゴーストが発生するのを防止することができる。

【0168】

図14 (E) に示す第2の光路状態において、ハーフミラー211は光軸L2上に斜設されており、不図示のバネの付勢力を受けてミラーストップ203に当接することで位置決めされている。一方、サブミラー222は、遮光板201とともにカメラ上方に位置しており、撮影光路から退避している。

【0169】

この第2の光路状態は、第1実施形態と同様にカメラがEVFモードに設定されているときの状態であり、ディスプレイ装置107を介して物体像を観察することができるとともに、焦点検出装置107において位相差検出方式による焦点調節状態の検出を行うことができる。

【0170】

光軸L2に沿って図中左側に位置する結像光学系103からハーフミラー211に入射した光束は、一部がハーフミラー211の裏面でカメラ下方に反射して焦点検出装置121に導かれる。また、残りの光束はハーフミラー211を透過して、撮像素子206に入射する。

【0171】

第1の光路状態 (A) から第3の光路状態 (C) への移行動作は、図13 (B) に示すように一般的な一眼レフカメラのミラーアップ動作とほとんど変わらない。すなわち、ハーフミラー211は、この表面がカメラ上方を向くように回転するとともに、サブミラー222は、この反射面がカメラ上方を向くように回転する。このとき、サブミラー222は、ハーフミラー211に沿う位置まで移動する。

【0172】

なお、第3の光路状態（C）から第1の光路状態（A）への移行動作は、上述した動作と逆の動作となる。また、上述したハーフミラー211およびサブミラー222の動作は、例えば、モータの駆動力をギア列を介してカムに伝達させ、カムを回転させることによって、カムと係合するハーフミラー211およびサブミラー222のピンを移動させることで行うことができる。

【0173】

一方、第3の光路状態（C）から第2の光路状態（E）への移行動作は、光軸L2と略平行に配置されたハーフミラー211が、ハーフミラー211の後端部、つまり撮像素子206に近い側から下がり始めて、ミラーストップ203に当接する。このとき、ハーフミラー211の裏面が、撮像光学系103側を向くようになっている。

【0174】

ハーフミラー211の位置は、第1の光路状態におけるサブミラー222の位置と略一致している。ここで、本実施形態では、第1実施形態とは異なり、ハーフミラー211の反射面が撮像素子206側に位置しているため、ハーフミラー211による偏向後の光軸が第1の光路状態における焦点検出装置121への入射光軸に一致するようにハーフミラー211の位置が決定される。

【0175】

このように構成することによって、第1の光路状態および第2の光路状態で焦点検出領域の位置がほとんど変化しないようにすることができる。

【0176】

本実施形態では、第1の光路状態と第2の光路状態とを切り換えるときに、図14（B）～（D）の状態を経由しているため、ミラーストップ202、203を第1実施形態のように可動式にする必要がない。また、ハーフミラー211およびサブミラー222の動作がミラーストップ202、203により妨げられることもないため、第1の光路状態および第2の光路状態間の切り換えを行う際ににおける機構的信頼性を確保することができる。

【0177】

本実施形態のカメラによれば、第2の光路状態においてディスプレイ装置107上で物体像の電子画像表示を行う場合にも、第1の光路状態と同様に位相差検出方式による焦点調節状態の検出を行うことができるため、高速な焦点調節動作（フォーカシングレンズの合焦駆動）を行うことができる。また、第2の光路状態で連続撮影や動画撮影を行うようにすることで、高速な焦点調節動作が可能となる。しかも、特許文献4のように焦点検出装置をレンズ装置およびカメラ本体のそれぞれに設ける必要もないため、カメラの小型化を図ることができるとともに、コスト高になることもない。

【0178】

なお、第1実施形態および第2実施形態では、カラーカメラを例に挙げたが、本発明はこれに限定されるものではなく赤外線撮像機器やモノクロカメラ、撮像機能を備えた双眼鏡などにも適用できることはいうまでもない。

【0179】

以上説明した各実施形態は、以下に示す各発明を実施した場合の一例でもあり、下記の各発明は上記各実施形態に様々な変更や改良が加えられて実施されるものである。

【0180】

〔発明1〕 撮影レンズからの光束を複数の光束に分割する光分割手段と、前記撮影レンズからの光束によって形成される物体像を観察するためのファインダ光学系と、前記物体像を撮像するための撮像素子と、位相差検出方式により前記撮影レンズの焦点調節状態を検出するための焦点検出ユニットとを有し、

前記光分割手段が、前記撮影レンズからの光束を前記ファインダ光学系および前記焦点検出ユニットに導く第1の状態と、前記撮影レンズからの光束を前記撮像素子および前記焦点検出ユニットに導く第2の状態との間で切り換わることを特徴とする撮像装置。

【0181】

上記発明1によれば、撮影レンズからの光束をファインダ光学系に導く場合（

第1の状態) や撮像素子に導く場合 (第2の状態) には、ともに上記光束を焦点検出ユニットにも導くようしている。これにより、ファインダ光学系を介して物体像を観察するときはもちろんのこと、撮像素子により物体像を撮像する場合 (例えば、連続撮影や動画撮影を行う場合) であっても、焦点検出ユニットにおいて位相差検出方式による焦点調節状態の検出を行うことができる。

【0182】

このため、撮像素子により物体像を撮像する際、コントラスト検出方式により焦点調節状態の検出を行う場合 (従来) に比べて焦点調節動作を素速く行うことができる。しかも、上述した特許文献4のように焦点検出装置を2つ備える必要もないため、装置の大型化やコストアップを防止することができる。

【0183】

〔発明2〕 前記撮像素子により撮像された画像を表示する画像表示手段と、この画像表示手段の駆動を制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、前記光分割手段が前記第2の状態にあるとき、前記画像表示手段に前記画像を表示させることを特徴とする前記発明1に記載の撮像装置。

【0184】

上記発明2によれば、撮像素子により撮像された画像を画像表示手段に表示して、この画像を観察する場合でも、上述したように焦点調節動作を素速く行うことができる。

【0185】

〔発明3〕 前記制御手段は、前記光分割手段が前記第2の状態にあるとき、前記撮像素子により撮像された画像のうち一部の領域を非表示状態として他の領域を前記画像表示手段に表示させることを特徴とする前記発明2に記載の撮像装置。

【0186】

〔発明4〕 ファインダ視野内に撮影情報を表示する情報表示手段と、この情報表示手段の駆動を制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、前記光分割手段が前記第2の状態にあるとき、前記情報表示手段の駆動を禁止することを特徴とする前記発明1に記載の撮像装置。

【0187】

光分割手段が第2の状態にあるときには、撮影レンズからの光束はファインダ光学系には導かれないと、情報表示手段の駆動を禁止してファインダ視野内の表示を非表示状態とすることで、不要な電力消費を抑え、消費電力を軽減することができる。

【0188】

〔発明5〕 前記ファインダ光学系の光路内に進退可能な遮光部材と、この遮光部材の駆動を制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、前記光分割手段が第2の状態にあるとき、前記遮光部材を前記光路内に進入させることを特徴とする前記発明1に記載の撮像装置。

【0189】

上述したように光分割手段が第2の状態にあるときには、撮影レンズからの光束がファインダ光学系には導かれず、ファインダ光学系は使用されないことになる。そこで、上記発明5では、光分割手段が第2の状態にあるときに、遮光部材をファインダ光学系の光路内に進入させることにより、ファインダ光学系からの逆入光が撮像素子に入射するのを防止して、ゴーストの発生を防止するようにしている。

【0190】

また、第2の状態では、使用者はファインダ光学系を介して物体像を観察することができず、装置の故障と誤解する恐れがある。そこで、ファインダ光学系の光路内に遮光部材を進入させておくことで、使用者がファインダ光学系を介して物体像を観察できないようにしておき、上記誤解を防止するようにしている。

【0191】

〔発明6〕 前記焦点検出ユニットの出力に対して初期位相差分の補正を行うことによって前記撮影レンズの焦点調節状態を判別する制御手段を有し、前記制御手段は、前記第1の状態および前記第2の状態に応じて前記初期位相差の値を変更することを特徴とする前記発明1に記載の撮像装置。

【0192】

〔発明7〕 前記光分割手段が、互いに独立して移動可能なハーフミラーおよ

びサブミラーを有しており、

前記光分割手段が前記第1の状態にあるとき、前記ハーフミラーが前記撮影レンズからの光束のうち一部の光束を前記ファインダ光学系に反射させて、他の光束を透過させるとともに、前記サブミラーが前記ハーフミラーを透過した光束を前記焦点検出ユニットに反射させ、

前記光分割手段が前記第2の状態にあるとき、前記ハーフミラーが前記一部の光束を前記焦点検出ユニットに反射させて、他の光束を透過させるとともに、前記サブミラーが撮影光路から退避することを特徴とする前記発明1から6のいずれかに記載の撮像装置。

【0193】

〔発明8〕 前記第1の状態における前記サブミラーの反射面の位置と、前記第2の状態における前記ハーフミラーの反射面の位置とが略等しいことを特徴とする前記発明7に記載の撮像装置。

【0194】

上記発明8によれば、第1の状態と第2の状態とで焦点検出ユニットに導かれる光束がずれることがないようにしている。

【0195】

〔発明9〕 前記光分割手段は、前記第1の状態および前記第2の状態のうち一方の状態から他方の状態に切り換わる際に、前記ハーフミラーおよび前記サブミラーが撮影光路から退避した第3の状態を経ることを特徴とする前記発明7に記載の撮像装置。

【0196】

〔発明10〕 前記ハーフミラーに当接し、前記ハーフミラーを前記第1の状態に位置決めするためのストッパ部材を有しており、

前記ストッパ部材が、前記ハーフミラーの移動軌跡内に進退可能であることを特徴とする前記発明7から9のいずれかに記載の撮像装置。

【0197】

上記発明10によれば、ストッパ部材をハーフミラーの移動軌跡内に進退可能とすることで、ストッパ部材によりハーフミラーの移動が妨げられないようにし

ている。これにより、第1の状態および第2の状態間で切り換える際の機構的信頼性を高いものとすることができます。

【0198】

〔発明11〕 撮影レンズを備えたレンズ装置が着脱可能であり、装着時に前記レンズ装置との通信が可能なカメラにおいて、

前記撮影レンズからの光束を複数の光束に分割する光分割手段と、

前記撮影レンズからの光束によって形成される物体像を観察するためのファインダ光学系と、

前記物体像を撮像するための撮像素子と、

位相差検出方式により前記撮影レンズの焦点調節状態を検出するための焦点検出ユニットとを有し、

前記光分割手段が、前記撮影レンズからの光束を前記ファインダ光学系および前記焦点検出ユニットに導く第1の状態と、前記撮影レンズからの光束を前記撮像素子および前記焦点検出ユニットに導く第2の状態との間で切り換わることを特徴とするカメラ。

【0199】

〔発明12〕 撮像素子と、

この撮像素子により撮像された画像を表示する画像表示手段と、

この画像表示手段の駆動を制御する制御手段と、

撮影光路内に進退可能であって、前記撮影光路内への進入時に撮影光束のうち少なくとも一部の光束を前記撮像素子側に透過させるミラー部材とを有し、

前記制御手段は、前記ミラー部材が前記撮影光路内に進入しているとき、前記撮像素子により撮像された画像のうち一部の領域を非表示状態として他の領域を前記画像表示手段に表示させることを特徴とする撮像装置。

【0200】

撮影光束がミラー部材を透過して撮像素子に入射する場合と、撮影光束が直接撮像素子に入射する場合とにおいては、撮像素子により撮像される画像間にズレが生じる場合がある。そこで、上記発明12では、ミラー部材が撮影光路内に進入しているときには、撮像素子により撮像された画像のうち一部の領域（画像間

でズレた領域) を非表示状態としている。

【0201】

これにより、例えば、ミラー部材が撮影光路内に進入した状態で撮像された画像が画像表示部に表示されているにも拘わらず、ミラー部材を撮影光路から退避させた状態で撮影を行う際に撮影されない領域があるといった不都合を回避することができる。

【0202】

【発明の効果】

本発明によれば、焦点調節動作を素早く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

カメラの縦断面図である。

【図2】

カメラの縦断面図である。

【図3】

カメラの縦断面図である。

【図4】

カメラの縦断面図である。

【図5】

カメラの縦断面図である。

【図6】

カメラの概略構成を示す図である。

【図7】

カメラの電気的構成を示すブロック図である。

【図8】

カメラの撮影シーケンスを説明するためのフローチャートである。

【図9】

ファインダモードの切り換え動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】

焦点検出用センサの出力信号の波形を表す図である。

【図 1 1】

焦点検出用センサの出力信号の波形を表す図である。

【図 1 2】

リアルタイム表示の電子画像表示に出力可能な視野と撮像される視野との関係を表す図である。

【図 1 3】

リアルタイム表示の電子画像表示に出力可能な視野と撮像される視野との関係を表す図である。

【図 1 4】

第2実施形態における光路分割系の動作を説明するための図である（A～E）

。

【符号の説明】

105 … フォーカシングスクリーン

107 … ディスプレイ装置

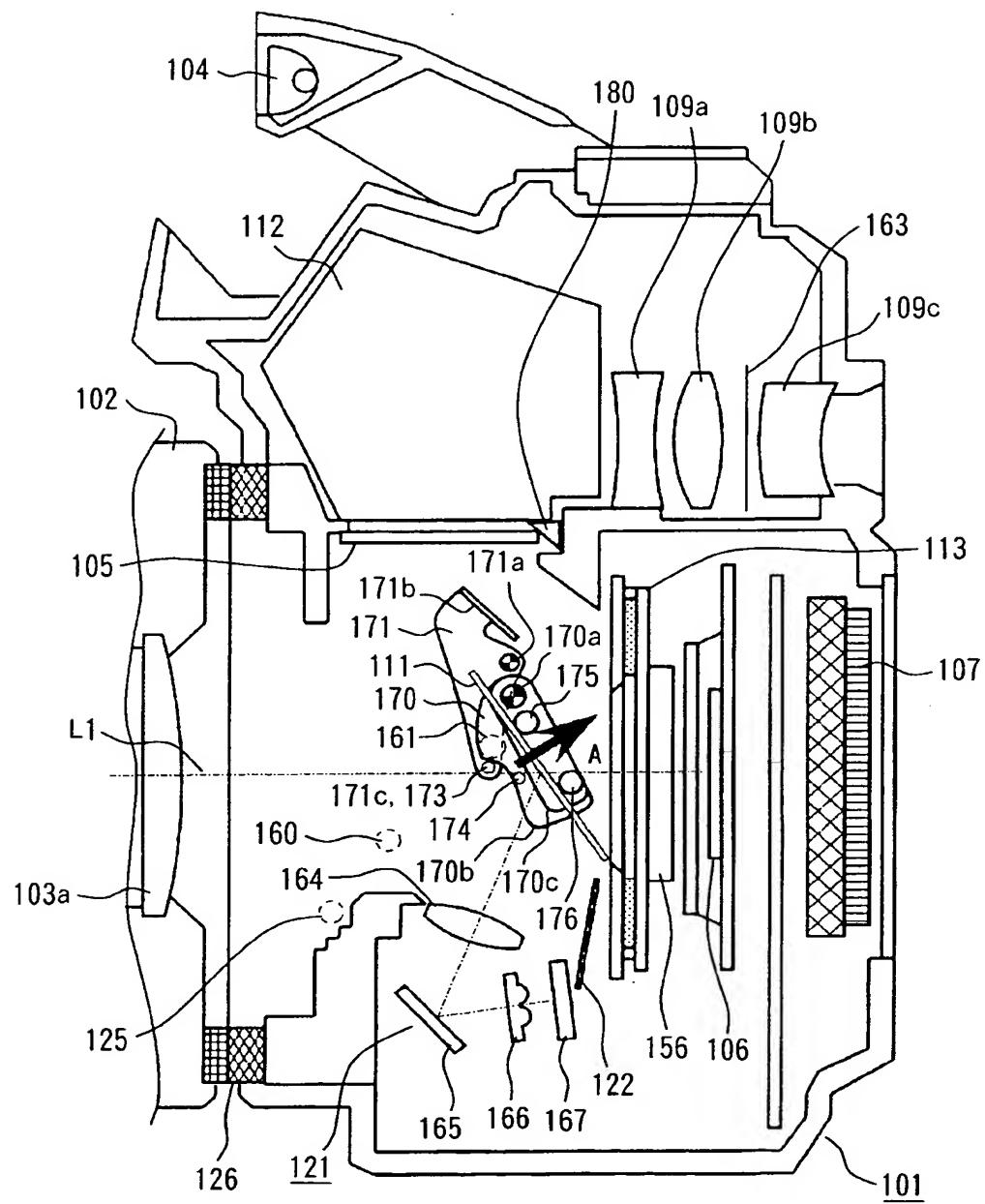
111 … ハーフミラー

121 … 焦点検出装置

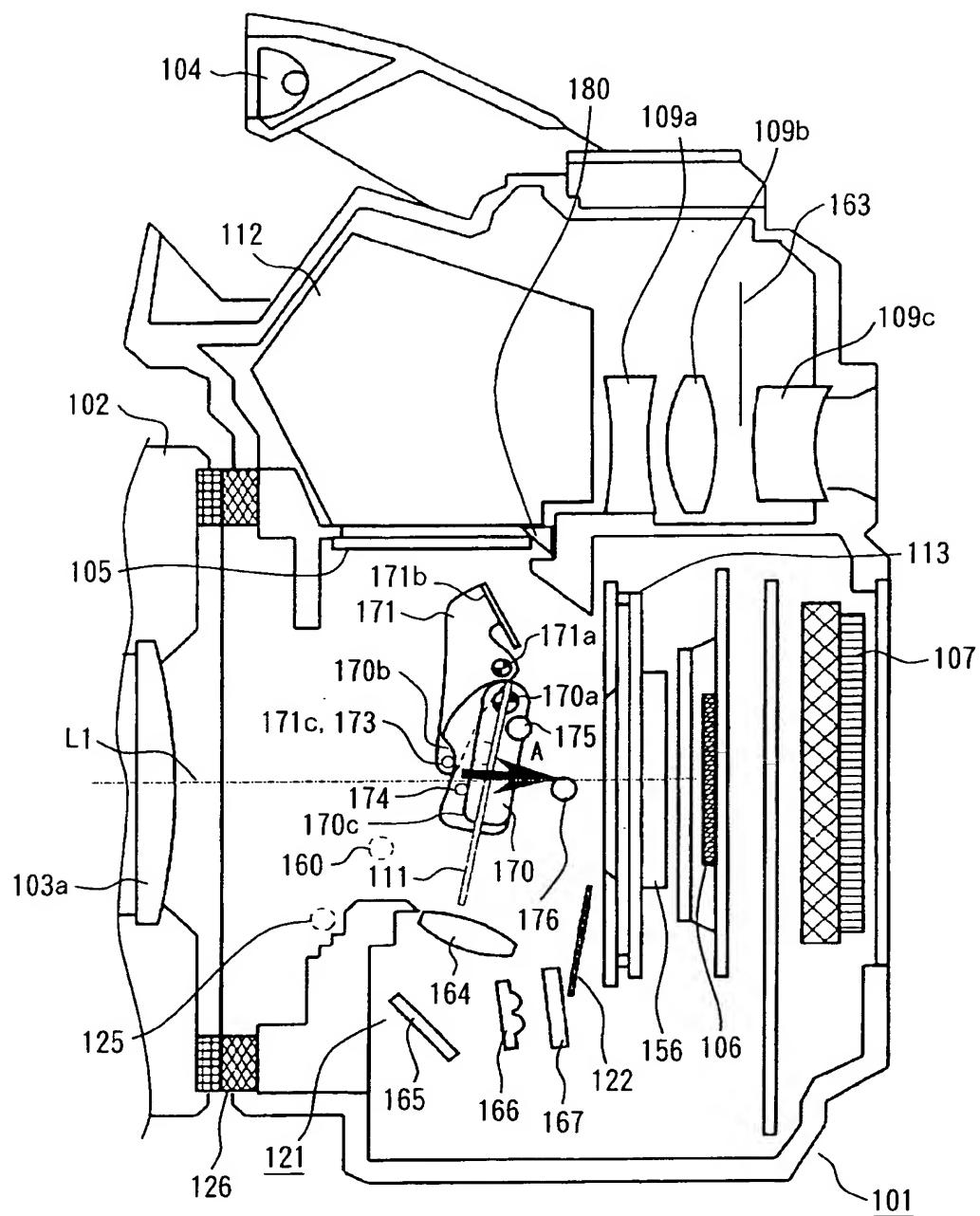
【書類名】

図面

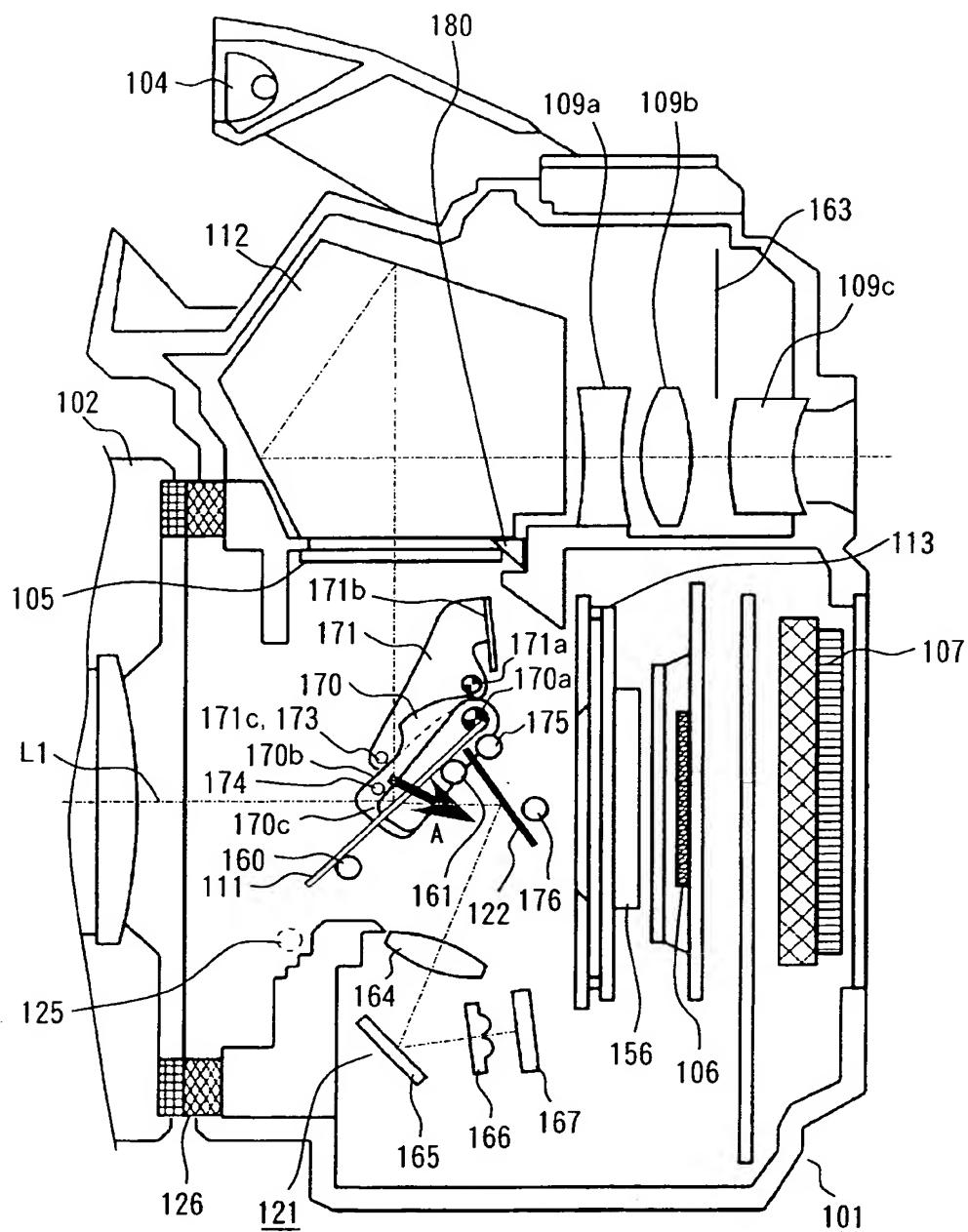
【図 1】



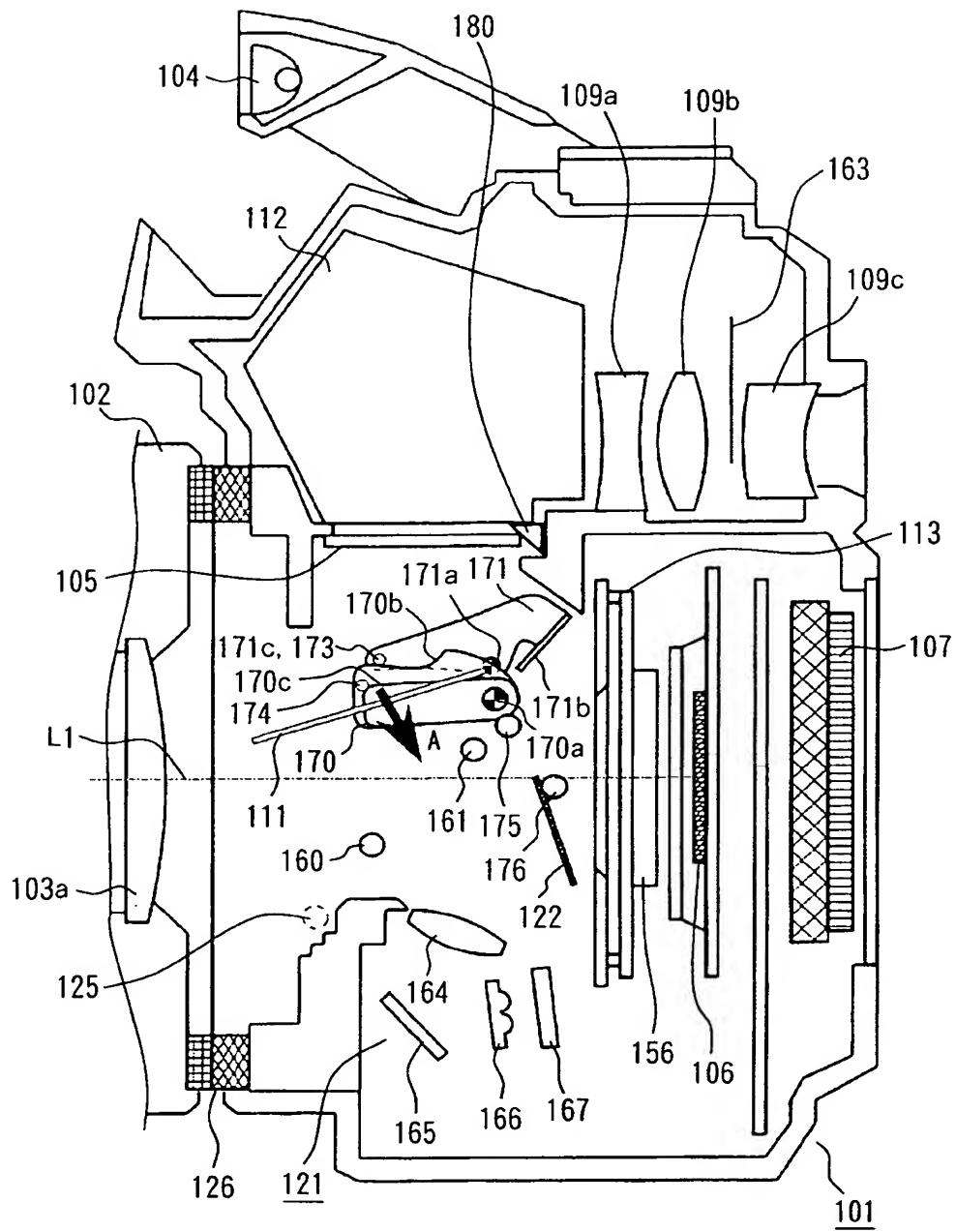
【図2】



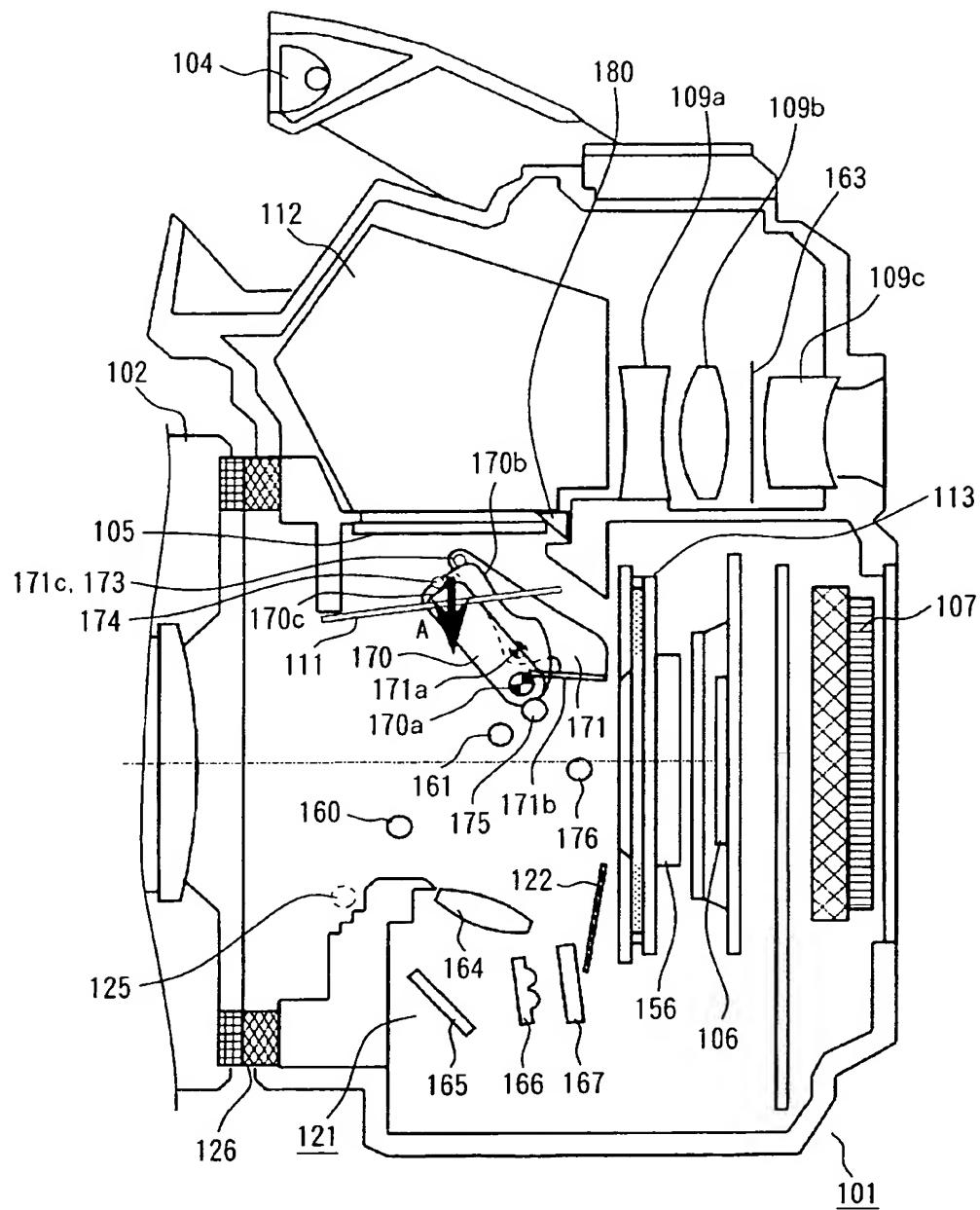
【図3】



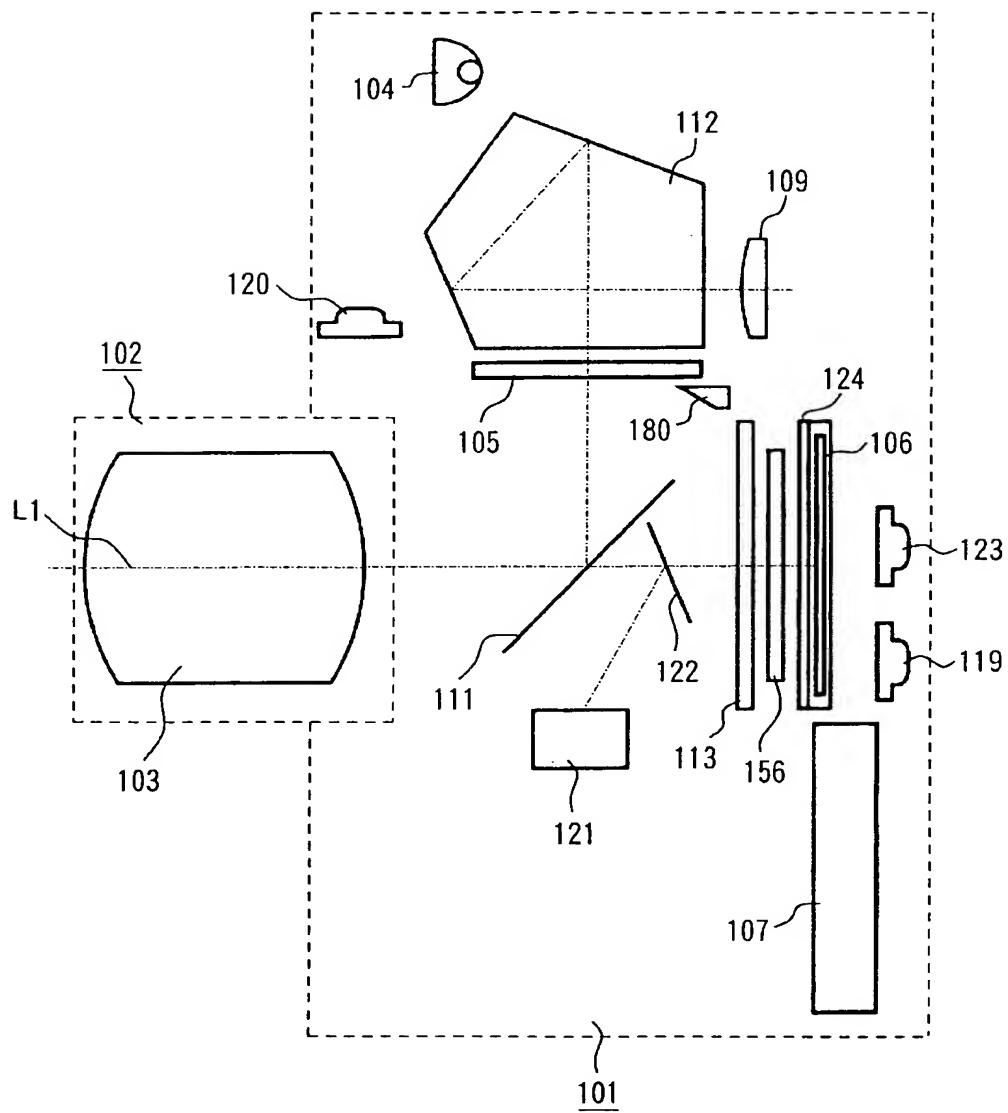
【図4】



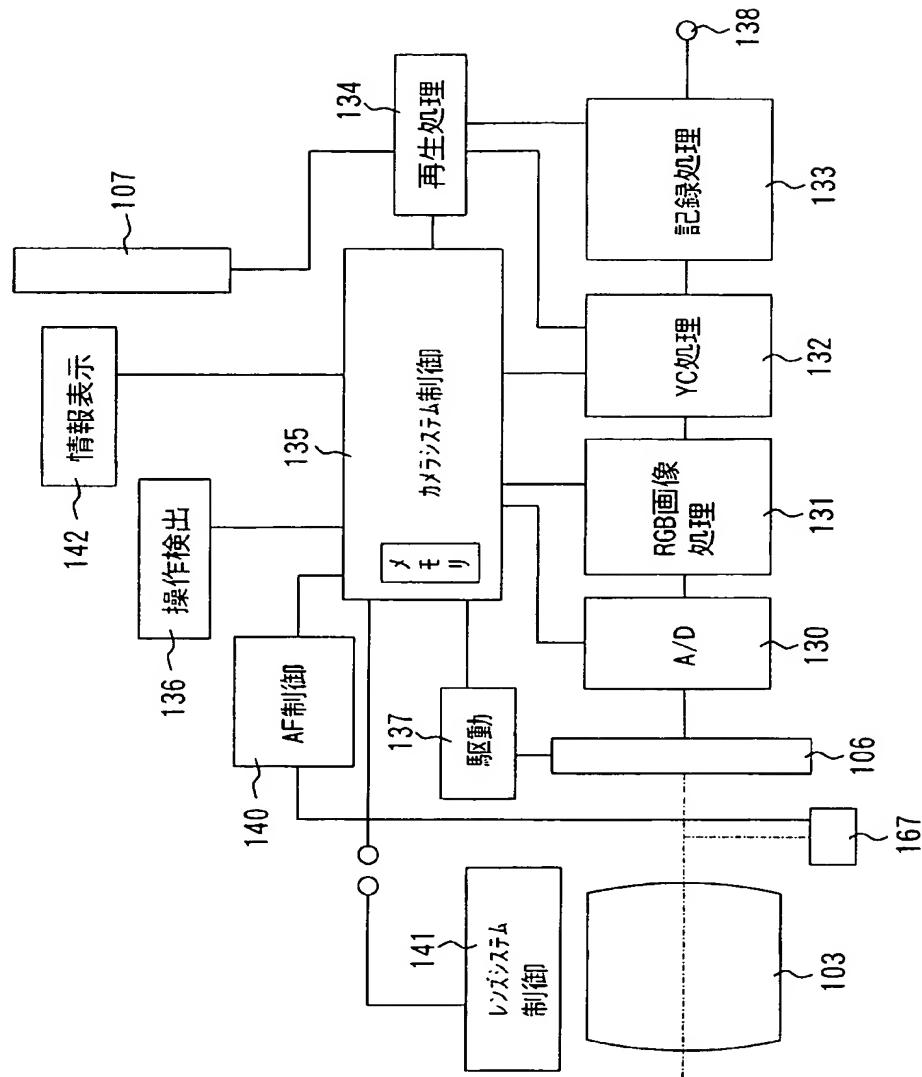
【図5】



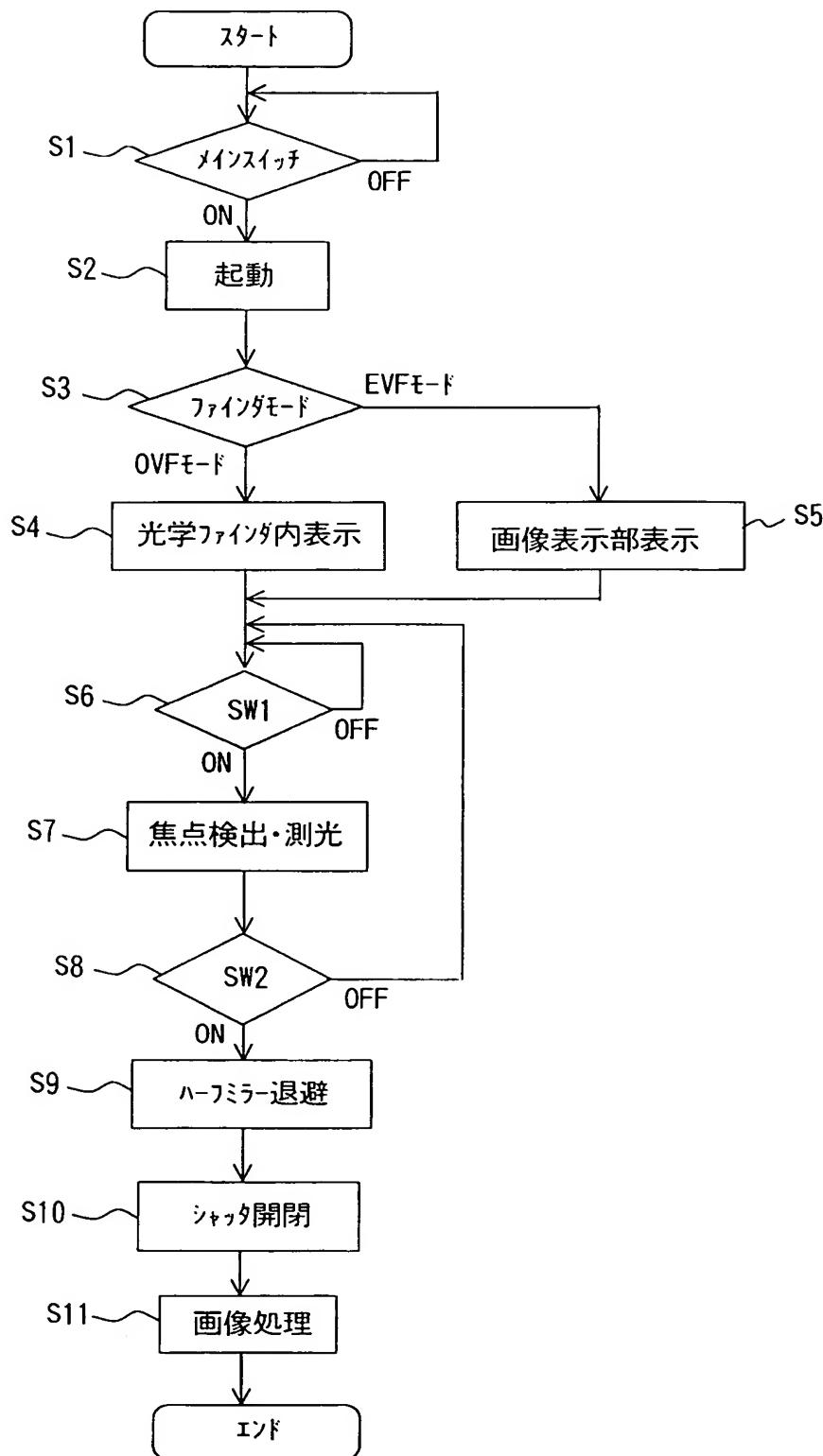
【図6】



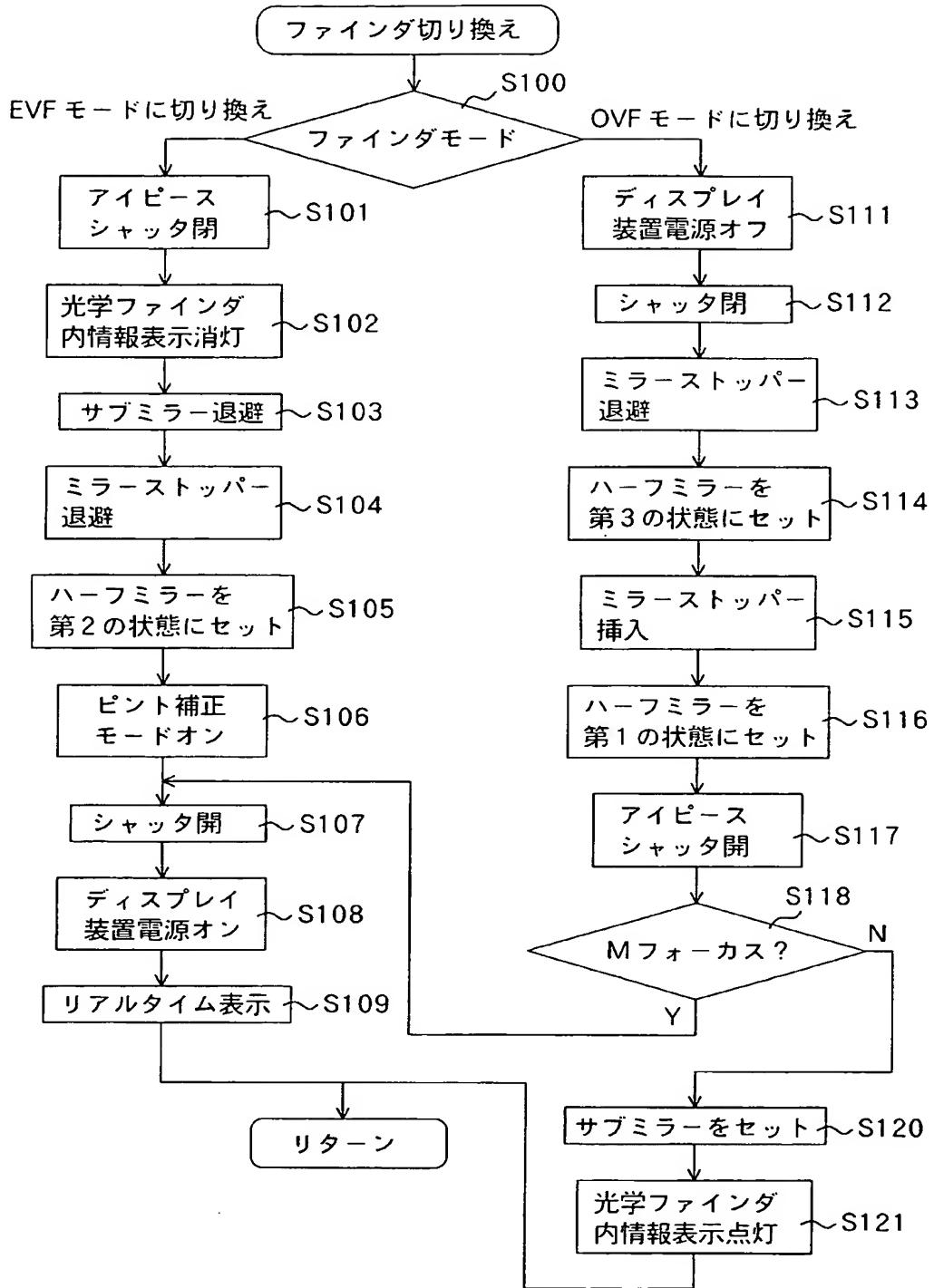
【図 7】



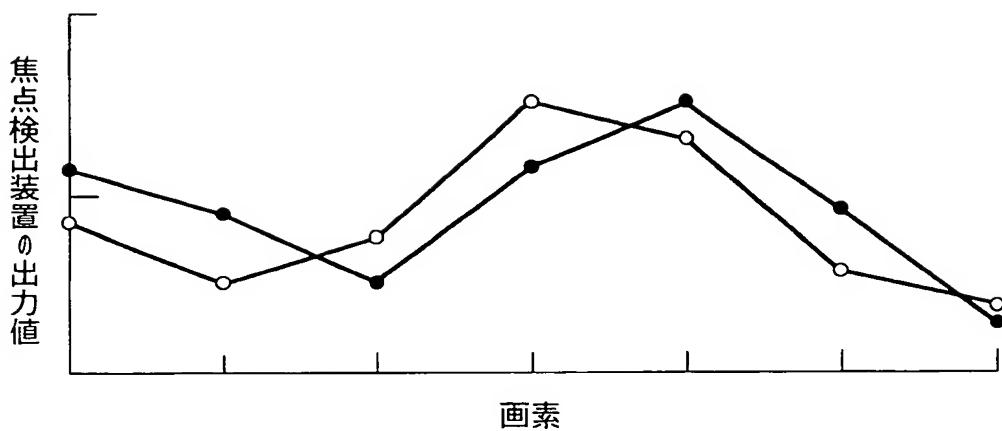
【図8】



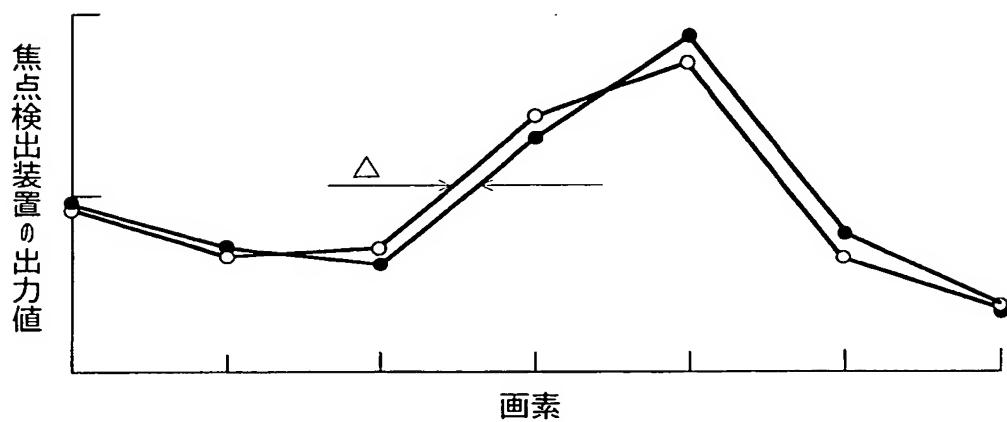
【図9】



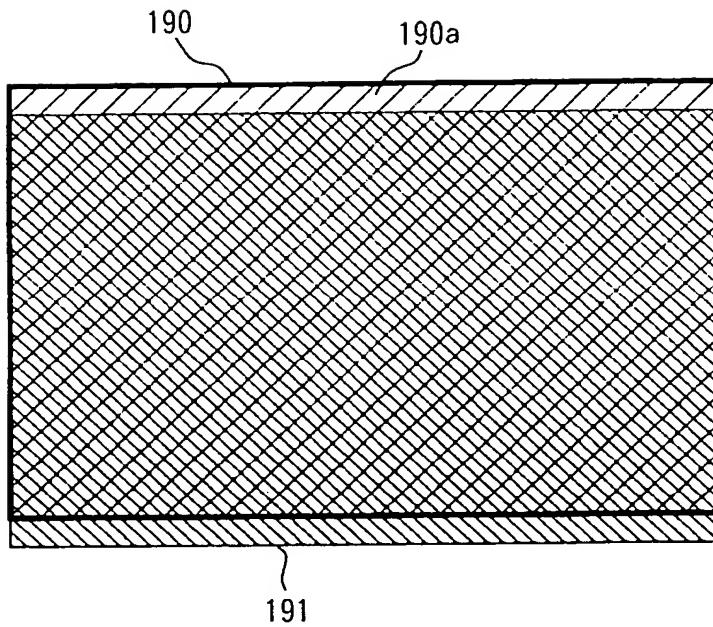
【図 10】



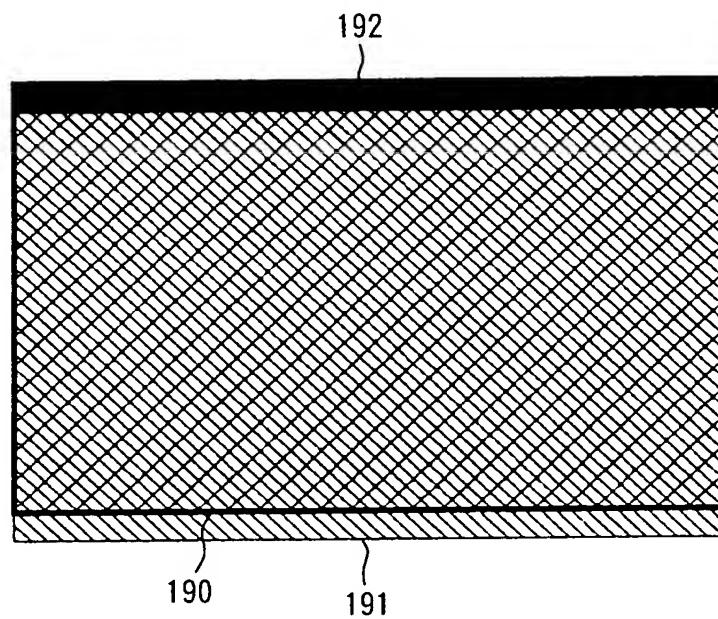
【図 11】



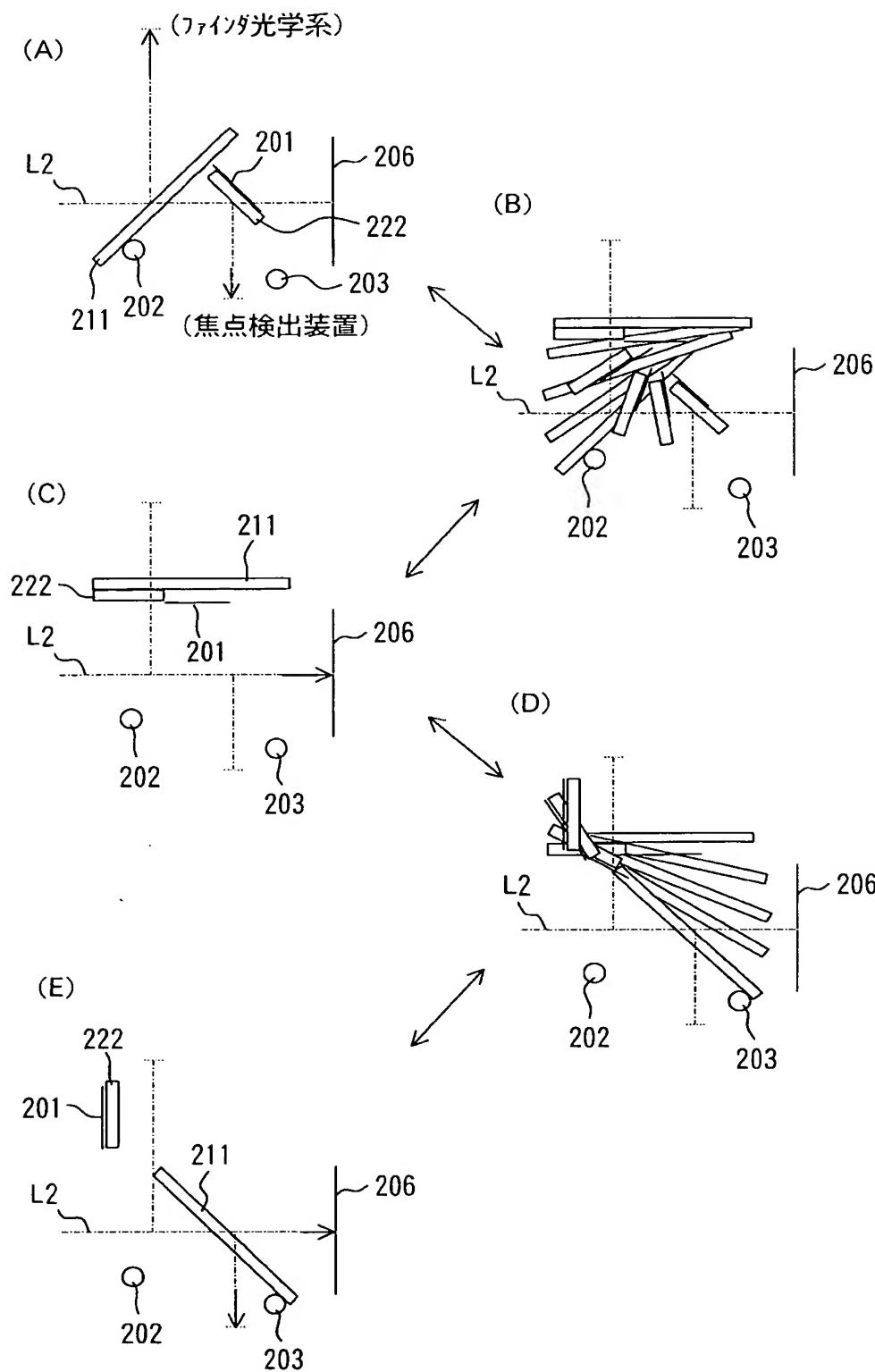
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 焦点調節動作を素速く行うことができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮影レンズ 103 からの光束を複数の光束に分割する光分割手段 (111、122) と、ファインダ光学系 (109a～109c) と、撮像素子 106 と、位相差検出方式により撮影レンズ 103 の焦点調節状態を検出するための焦点検出ユニット 121 とを有し、光分割手段が、撮影レンズからの光束をファインダ光学系および焦点検出ユニットに導く第 1 の状態と、撮影レンズからの光束を撮像素子および焦点検出ユニットに導く第 2 の状態との間で切り換わる。

【選択図】 図 1

特願 2003-033269

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社